

Phyt.

348

1

4° Phyt.

Redslob

348 i

NEWTON DEAN

00

DIE MOOSE UND FLECHTEN DEUTSCHLANDS.

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
AUF
NUTZEN UND NACHTHEILE DIESER GEWÄCHSE.

BESCHRIEBEN
VON
DR. JULIUS REDSLOB.

MIT ZWEIUNDREISSIG COLORIRTEN KUPFERTAFELN.

ZWEITE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

LEIPZIG.
WILHELM BAENSCH VERLAGSHANDLUNG.

[1871]

G. n. 860

DIE MOOSE

UND

ELECHTEN DEUTSCHLANDS

MIT BESONDERER BEACHTUNG

AUF

NUTZEN UND NACHTHEILE DURCH GEWÄSSER

BESCHRIEBEN

VON

DR. JULIUS REIDLER

MIT ZWEI ZUSÄTZLICHEN GROSSEN KOPFSTÜCKEN

ZWEITE ERMÄGNETHEIT

LEIPZIG

WILHELM BAERSCHE VERLAGS-ANSTALT

Einleitung.

Wohl mancher Beobachter staunte schon über die Macht des Kleinen in der Natur. Unsichtbare feine Dunsttheilchen sind es, die von der Erde emporsteigen, sich in luftiger Höhe zu vereinigen, um dann als befruchtender Regen oder als zerstörende Fluthen wieder niederzusinken. Zum Theil sind es mikroskopische Thierchen, welche in des Weltmeeres Tiefen rastlos bauend jene Korallenriffe errichten, an denen so manches stolze Schiff scheitert und aus denen Inseln entstehen, die dem Menschengeschlechte neue Wohnsitze gewähren. Aehnliche mikroskopische Thierchen waren es, die in einer fernen Vorzeit jene Kalkberge aufführten, die fruchtbare Aecker oder stolze Wälder auf ihrem Scheitel tragen, während aus ihrem Innern der Mensch ein Material zu seinen Bauten holt.

Allein ehe Bäume und Kräuter auf jenen, von winzigen Baumeistern erschaffenen Bergen wurzeln konnten, musste erst noch ein anderes Wirken des Kleinen vorhergehen. Kahl und unwirthlich starrten die Felsengipfel in den Raum hinaus, nachdem sich das Wasser von ihnen zurückgezogen hatte, unter dessen Hülle ihr Werden vor sich gegangen war. Auch nicht das winzigste Grashälmlchen würde den erforderlichen Boden gefunden haben, um sich mit seinen Wurzeln festzuhalten. Da erschienen kleine Flechten, begabt mit dem Vermögen, sich unmittelbar an den harten Fels anzuklammern, organische Formen, bei denen man bisweilen zweifeln könnte, ob sie wirklich der lebenden Natur angehören, da sie dem Steine, auf welchem sie sich entwickeln, näher zu stehen scheinen, als pflanzlichen Gebilden. Woher sie entstanden? Ob der Wind über weite Meeresflächen den Samen herbeigeführt hatte, oder ob der Geist der Natur sich mit verwitterten Gesteinstheilen verband, um sie zu dem Schlummerleben der Flechten überzuführen, einen Uebergang vom Unorganischen zum Organischen mit ihnen anzubahnen? — wer möchte es wagen, diese Frage zu beantworten! Und wovon jene ersten Flechten lebten? von der Feuchtigkeit, welche die Luft ihnen zuführte oder von zersetzten Theilen des sie tragenden Felsens? — auch auf diese Fragen müssen wir die Antwort schuldig bleiben, wenn wir nicht Ansichten aussprechen wollen, für die sich allerdings unumstössliche Beweise nicht beibringen lassen, wenn auch das Erstere mehr den Schein der Wahrheit für sich hat, als das Letztere.

Genug! die ersten Anfänge des Flechtenlebens waren auf dem nackten Gestein entstanden. Sie überzogen es mit gelber, grauer oder schwarzer Kruste, sie dehnten sich aus über stets grössere Räume und hinterliessen beim Wechsel der Generationen die ersten Spuren einer später vielleicht zur Mächtigkeit von mehreren Fuss an- gewachsenen Humusdecke. Vollkommenere Formen des Flechtenlebens wucherten auf den verwesten Resten ihrer Vorläufer und schützten sie durch ihre breiten und festen Flächen gegen die Regengüsse, welche so gern den Felsenboden von seiner neuen Decke wieder entblösst hätten.

Allmählich war der Standort für eine etwas höhere Form des Lebens vorbereitet. Neugierig schaute ein Moospflänzchen zwischen den lederartigen Verbreiterungen der Flechten hervor. Dem ersten Moospflänzchen folgten mehre, das in ihnen bereits kräftigere Leben besiegte die Schlummergestalten, es verschwanden nach und nach die Vorläufer der pflanzlichen Organisation, und an ihrer Stelle erhob sich ein schwellendes Moospolster. Auch in diesem überwucherte jede neue Generation die vorhergehende, welche absterbend die Schicht des Humus vermehrte und vergrösserte, bis endlich eine noch höher stehende Pflanze in derselben zu keimen und zu wurzeln vermochte. Jahrtausende vergingen vielleicht unter diesen Bestrebungen der Natur, den Tod mit neuem und immer höherem Leben zu überkleiden; allein sie waren nicht erfolglos, denn hoch über dem ursprünglichen Felsengrunde breitet die mächtige Eiche ihre schützenden Aeste aus und erschliesst das duftende Veilchen seine bescheidenen Blumen.

Nicht überall war's jedoch in der erzählten Weise, dass aus dem Kleinen Grosses hervorging. Bisweilen blieb der ursprüngliche Fels vom Wasser bedeckt und Flechten vermochten sich daher nicht auf ihm zu entwickeln, denn diese sind Bewohner des luftigen Raumes. Dagegen begünstigte die reichvorhandene Feuchtigkeit das Entstehen anderer, aus einfachen Zellen bestehenden Organismen, welche den Uebergang vom Pflanzenreich zum Thierreich zu vermitteln scheinen, wie die Flechten den vom Pflanzen- zum Steinreich. Aber eben deshalb, weil diese Organismen, so klein und so einfach sie auch erscheinen, doch schon ganz der lebenden Welt angehörten, so mehrten sie sich auch schneller, so folgten in rascherem Wechsel Generationen auf Generationen, von denen die lebenden zum Theil auf der Oberfläche des Wassers schwammen, während die abgestorbenen auf den Grund hinabsanken und hier mit ihren zersetzten Resten einen fruchtbaren Boden bildeten, in welchem sich abermals üppig wuchernde Moose heimisch fühlen konnten. Aus dem Tode ging auch hier neues Leben hervor. Ueber den Mutterpflanzen erhob sich der junge Nachwuchs und in längerer oder kürzerer Zeit war der ganze Raum erfüllt, welchen einst das Wasser einnahm: eine Torfschicht deckte den früher unwirthlichen Boden.

Auf diesem trocken gewordenen Boden begann aber vielleicht von Neuem die Riesenwirkung des unendlich Kleinen. Es entstanden jene kieselschaligen Stäbchenpflanzen, welche man Diatomeen nennt. Es sind das einfache Zellen, von denen oft 10,000 aneinander gereiht erst die Länge eines Zolles erreichen, von denen über

tausend Millionen nöthig sind, um 1 Gramm aufzuwiegen, und die dennoch so grossartige Wirkungen hervorbringen, wenn sie in ihrer Vermehrung nicht gestört werden. Nicht nur die Lüneburger Haide, sondern noch viele andere Striche des nördlichen Deutschlands waren vor Jahrhunderten fruchtbare Gefilde, auf denen thätige Menschen lebten und wirkten. Da traten Zeiten ein, in denen die Menschenbevölkerung abnahm, auf den brach liegenden Aeckern entstand das Geschlecht der Diatomeen und im Verlauf von wenigen Jahrhunderten wuchsen die kieselhaltigen Reste derselben zu Schichten von zum Theil 40 Fuss Mächtigkeit an. Noch erkennt man an der Oberfläche die Furchen der alten Ackerbeete, aber unter ihnen hat sich der Boden durch das Walten des mikroskopischen Lebens erhoben, und der neue Anbauer entringt nur mit Mühe der versandeten Fläche eine kärgliche Ernte.

Eine solche massenhafte Anhäufung der winzigsten Pflanzengestalten würde uns völlig unverständlich sein, wenn sie nicht durch die ausserordentliche Schnelligkeit der Fortpflanzung erklärlich würde. Diese einfachen Zellenpflanzen vermehren sich in steigenden Progressionen. Die erste Zelle theilt sich in zwei, jede dieser neuen theilt sich wieder, und so sind deren schon vier entstanden, aus denen durch die ferneren Theilungen 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 u. s. w. werden. Dabei ist diese Vermehrung eine so reissend schnelle, dass sich nach Ehrenberg's Berechnungen innerhalb 24 Stunden eine einzige Zellenpflanze zu 1 Million, innerhalb 4 Tagen zu 140 Billionen vermehrt haben kann, vorausgesetzt, dass die Bedingungen günstig sind, um die ununterbrochene Theilung zu verstatten.

Kehren wir nun nochmals zu der Torfschicht zurück, die wir aus dem Wuchern des Moores entstehen sahen. So weit dieselbe von dem Grundwasser so durchzogen war, dass die Pflanzenreste in ihr nicht verwesen konnten, mussten sie ihre pflanzliche Natur behalten, aber mit der Zeit sich dichter und dichter in einander setzen, auch noch manche andere Veränderungen erleiden, so dass aus dem frühern Torf die sogenannte Braunkohle entstand. Die obern Theile der Schicht aber, auf welche Luft und Feuchtigkeit abwechselnd einwirkten, zersetzten sich zu dem, was wir im weitern Sinne Erde nennen. Waren die Bedingungen günstig, so entstanden Diatomeen und vermehrten sich Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende lang, bildeten über der ursprünglichen Torfschicht eine Sandlage, die mehre hundert Fuss mächtig sein konnte. Indess war mit der Ausdehnung auch das Gewicht der Schicht gewachsen — sie senkte sich mehr oder minder tief in den nachgebenden Untergrund — von neuem trat das Wasser über, von neuem wuchsen Torfmoose und füllten das Wasserbecken. So ging es vielleicht viele Male und es entstanden die mit Gesteinschichten wechselnden, vielfach übereinander lagernden Kohlschichten, von den ältesten Graphiten an, bis zu den neuesten Bildungen ähnlicher Art.

In dieser Weise stellt sich dem Forscher das Walten und Wirken der Natur, das Entstehen und Werden unseres Erdkörpers in der Gegenwart dar. Und warum sollten wir nicht schliessen, dass es vom Anbeginn an in gleicher Weise stattgefunden

habe? Wir sehen noch jetzt, wie an kahlen Felsen Flechten wachsen: erst niedere, dann immer vollkommenere Formen; wie den Flechten die Moose folgen; wie durch das Wachsthum dieser untergeordneten Pflanzenformen fruchtbare Erde gebildet wird, in der alsdann höhere Gewächse zu wurzeln vermögen. Wir sehen noch jetzt, wie in den bruchigen Niederungen, so wie auf den in Wolken verhüllten und dadurch mit Nässe gesättigten Bergen die Torfmoose wachsen, Generation derselben über Generation sich erhebt, bis Schichten entstehen, die man selbst zu 100 Fuss hoch findet (z. B. im Düvelsmoore). Die Natur bleibt sich aber unwandelbar gleich. Wie es noch jetzt unter unsern Augen vor sich geht, so muss es wohl vom Anfang an gewesen sein.

Jedenfalls aber hat diese seit Jahrzehnten von allen aufmerksamen Beobachtern vorbereitete, in neuester Zeit zur allgemeineren Geltung gekommene Anschauung, welche annimmt, dass sich unser Erdkörper seit seinen ersten Anfängen in derselben Weise ausbildete, wie wir ihn noch jetzt in seiner Ausbildung fortfahren sehen, den Vorzug der Nüchternheit, denn sie bedarf keiner in das Gebiet des Märchenhaften hinüberschweifenden Hypothesen.

Müssen wir aber einestheils von tiefer Achtung vor dem Kleinen durchdrungen werden, wenn wir erkennen, in wie gewaltiger Weise es wirkt, wie es grossartigere Veränderungen hervorbringt, als die Macht der Orkane und Vulkane, die uns mit Beben erfüllt; so müssen wir uns anderntheils auch von freudigem Staunen zu den unscheinbaren Moosen und Flechten hingezogen finden, wenn wir begreifen, zu welchen mächtigen Hebeln im Schöpfungswerke der Herr sie erwählt hat.

Wären die Moose und Flechten nicht gewachsen, so möchte wohl unsere Erde nichts darbieten, als kahle Felsenriffe und weite Wasserbecken. Der Wohnsitz des Lebenden wäre, wie in den ersten Perioden der Erdenschöpfung, auf das Meer beschränkt. Alle Bewohner des Landes hätten ungeschaffen bleiben müssen, der Mensch hätte nimmer auftreten, mit forschendem Geiste das All umfassen können. Und hiesse das nicht ferner — nach unsern rein menschlichen Begriffen zu reden — dass die Erdenschöpfung etwas Ueberflüssiges gewesen wäre? Die Moose und Flechten befähigten also die Erde, ihren höchsten Zweck zu erfüllen!

Wenn es aber ferner begründet ist, dass die Steinkohlen ihr Dasein alten Moos-Vegetationen verdanken, waren es dann nicht jene urweltlichen Moose, die zu den ersten Hebeln der grossartigen industriellen Entwicklung wurden, auf welche die Gegenwart so stolz ist?

Seit alle Zweifel hinsichtlich des pflanzlichen Ursprungs der Stein- und Braunkohlen gehoben waren, blieben nur zwei Hypothesen übrig, um die Häufung solcher Mengen pflanzlichen Stoffes zu erklären: entweder wurden die Pflanzen durch Wasser, welche üppig bewachsene Länder überflutheten, entwurzelt und in die Kohlen-Mulden geführt, oder die Vegetation entwickelte sich an Ort und Stelle nach Art unserer noch heute wachsenden Torfmoore.

Was die erstere Ansicht betrifft, so ist sie schon darum unhaltbar, weil der bestandene Urwald noch nicht so viel Kohlenstoff enthält, dass der Boden desselben damit $\frac{1}{2}$ Zoll hoch bedeckt werden könnte. Und wie hätten ferner Aufschwemmungen von Vegetabilien mit hinreichender Regelmässigkeit stattfinden können, um vollkommen gleichgeschichtete Lager zu geben?

So konnte also nur die letztere Ansicht Geltung erlangen. Einestheils liefert ein Torfmoor, wie bereits Sprengel nachgewiesen hat, in gleicher Zeit mehr Brennmaterial, als der bestbestandene Hochwald, und andernteils legt sich dieses Brennmaterial in denselben dichten Schichten auf einander, welche wir bei unsern fossilen Kohlen finden. Mit dem Wechsel jeder Jahreszeit sterben die Moose sammt den sonstigen zwischen ihnen wachsenden Pflanzen und sinken unter das Wasser; während des Winters schlagen erdige Theile auf ihnen nieder und bilden die glanzlosen Schichten, welche mit glänzenden, an Kohlenstoff reicheren, in allen fossilen Kohlenarten abwechseln, zugleich den Beweis liefern, dass in jenen Zeiten der Kohlenbildung, wie noch jetzt, Sommer auf Winter und Winter auf Sommer folgte.

Hat man aber die Entstehung der Kohlen aus Baumstämmen dadurch beweisen wollen, dass sich deren in ihnen nachweisen lassen; wohl! so können wir dieselben auch in unsern Torfmooren, namentlich in den Hochlandsmooren in reicher Menge finden. So ist auf den Torfmooren des Erzgebirges die Sumpfkiefer überall verbreitet. Aber fast kein Baum ist in gerader Stellung; alle sind mehr oder weniger geneigt, theils wegen des schwankenden Bodens, in dem man oft mit dem längsten Gebirgsstock keinen Grund zu finden vermag, theils wegen der herrschenden Winde, die um so mehr Gewalt haben, je nachgiebiger der Wurzelgrund ist. Stämme von 15 bis 20 Fuss Länge sieht man auf jenen Hochmooren überall umherliegen, theils im Moderprozess begriffen, theils noch fröhlich fortgrünend, während zwischen ihnen junge Bäume aufspossen.

Denen aber, welche angezogen durch die hohe Wichtigkeit der Moose und Flechten im Haushalt der Natur, wie im Haushalt des Menschen, mit denselben eine nähere Bekanntschaft zu machen wünschen, mögen die folgenden Bogen nebst den ihnen beigegebenen naturgetreuen Abbildungen eine Anleitung dazu geben und als treuer und bequemer Wegweiser dienen.

Die Moose.

Ueber die ganze Erde verbreitet, gehören die Moose doch vorzugsweise der gemässigten und der kalten Zone an. In dieser machen sie sich aber auch allenthalben bemerklich. Sie überziehen den Waldboden, erscheinen in stehenden und fliessenden Gewässern, finden sich auf altem Gemäuer, auf Dächern, an den Stämmen der Bäume ein. Auf dem Acker vertilgt sie der Pflug, allein kaum ruht die Scholle bei feuchtkalter Witterung einige Tage, so beginnt sie auch schon von zarten Moosen zu grünen. Ueberall dringen sie hervor, überall drängen sie sich ein, meist ziemlich unbescheiden und oft unwillkommen, wie auf den Wiesen, wo sie den Graswuchs unterdrücken, an den Stämmen der Obstbäume, deren Ausdünstung sie hemmen, zugleich die Feuchtigkeit zurückhaltend und nachtheiligen Insecten willkommene Schlupfwinkel gewährend. Selbst in den Höhlen des Gebirgs und in den Tiefen der Brunnen wuchern Moose.

In dem Grade, wie dem unwirthlichen Norden entgegen die Zahl der phanerogamischen Gewächse abnimmt, mehrt sich die Herrschaft der Moose. Dort sind sie es oft allein, welche während der kurzen Sommer den Boden in ein grünes Gewand kleiden, indem sie zugleich den Thieren Nahrung, dem Menschen so manchen Nutzen gewähren. Eben so steigen sie bis zu den Regionen des Gebirgs hinan, wo die Gränze des ewigen Schnees beginnt und dort, wo längst kein Baumwuchs mehr gedeiht, bilden sie, durch Kühlung und Feuchtigkeit begünstigt, Ansammlungen von Brennstoff, welche vielleicht unsern spätern Nachkommen noch eine Wohlthat sein werden.

Mehrt sich aber die Herrschaft der Moose, je mehr wir uns den kalten Regionen nähern, so mindert sie sich umgekehrt, je mehr wir dem tropischen Klima entgegengehen. Die von der glühenden Sonne beschienenen Flächen entbehren der Moos-Vegetation. Nur auf den hohen Bergen der heissen Zone und in dem kühlen Schatten der undurchdringlichen Wälder finden wir sie wieder. Eben so mag es in den Urzeiten gewesen und daher erklärlich sein, warum in den äquatorialen Breiten die Kohlenfelder so selten und von so geringem Belang sind.

Sind aber die Moose in den Tropenländern selten, so sind denselben dafür mehrere der schönsten und merkwürdigsten Arten eigen. Auf den Cordilleren von Peru wächst z. B. das baumartige Schildmoos (*Catharinea dendroides*), das riesigste Moos der Erde, welches wirkliche Wälder bildet.

Ueberhaupt hat jeder Erdgürtel seine eigenthümlichen Arten der Moose, aber viele sind doch über mehre Zonen, einige sogar über die ganze Erde verbreitet.

Heften sich auch die Moose an allen erdenklichen Orten an, an Felsen, Mauern, Baumstämmen, wie an den unbeerdigt bleichenden Gebeinen, auf allen Bodenarten vom losen Sande bis zum bruchigen Grunde, auf Bergen, wie im Wasser; so ist doch keins derselben schmarotzend, sondern die Pflanzen, auf denen Moose wachsen, dienen denselben nur als Boden zur Befestigung. Wie sie dabei eine wichtige Rolle im Haushalt der Natur spielen, indem sie fruchtbare Schichten von Dammerde auf kahlem Gestein schaffen, sahen wir schon oben. Zugleich üben sie eine besondere Anziehung auf die Feuchtigkeit aus, und tragen dadurch nicht wenig zur Speisung der Quellen bei. Sie nehmen begierig die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre auf und theilen sie dem Boden mit, auf welchem sie wachsen, indem sie diesen letztern gleichzeitig gegen das Austrocknen durch die Sonnenstrahlen und die Winde schützen. Das mit der Ausrottung der Wälder verbundene Versiegen der Quellen beruht gewiss zu einem grossen Theile mit darauf, dass mit den Wäldern zugleich auch die Moosdecke des Bodens schwindet. Dabei bilden sie in der kalten Jahreszeit zugleich eine schützende Decke für die zarten Wurzeln und Keime mancher Pflanzen.

Der Mensch benutzt die Moose mannigfach. Wie der hauptsächlich durch Moosvegetation entstandene Torf ein wichtiges Brennmaterial ist, so werden auch die noch nicht vertorften Moose in armen Gegenden unmittelbar als Brennstoff verwendet. Der Nordländer benutzt die Moose zum Bau seiner Hütten und zum Lager. Der Lappe schneidet mit seinem Messer zwei gleich lange grosse Rasenstücke von Widerthon-Moosen (*Polytrichum commune*) aus der Erde, legt den einen Rasen mit dem Moose nach oben, den andern mit dem Moose nach unten. So hat er einen weichen Pfuhl und ein gleich warmes Deckbett, beide überdiess noch dadurch kostbar, dass sie das Herannahen von Insecten verhindern. Der Eskimo umhüllt seinen Säugling mit Moos. Auch bei uns benutzt man dasselbe zum Polstern. Namentlich zu Bettsäcken verdient es da, wo man die Ausgabe für Pferdehaare nicht machen kann, dem üblichen, leicht modrig werdenden, harten Stroh vorgezogen zu werden. Man verfährt dabei auf folgende Weise: Wenn im August oder September das Moos im besten Wachsthum ist, so sucht man an heitern Tagen das längste und weichste Moos in den Wäldern aus, säubert es sogleich von der anhängenden Erde und seinen holzigen Wurzeln, trocknet es sodann im Schatten, damit es nicht spröde und zerbrechlich werde, was beim Trocknen in der Sonne geschehen würde, legt es hierauf auf Hürden und klopft es sanft mit einem dünnen Stabe, damit noch alle daran hängende Erde abfalle, wobei man zugleich alles Harte, was man noch findet, abschneidet. Mit dem so vorbereiteten Moose stopft man Säcke aus, so dass sie 8—9 Zoll starke Matratzen darstellen und durchnäht sie dann hin und wieder, wie die Pferdehaarmatratzen, damit das Moos nicht auf einzelnen Stellen zusammenfallen könne. Wenn sich das Moos mit der Zeit zusammenballt, so werden die Säcke, gleich den Federbetten, in die Sonne gelegt und ausgeklopft.

Auch dem Gärtner ist das Moos unentbehrlich. Er braucht es beim Anbinden der Bäume als Unterlage, damit die Bäume nicht durch die Weden gescheuert werden,

und deckt mit demselben zarte Gewächse zu, um sie gegen den Frost zu schützen. Bei manchen Culturen ist es gar nicht zu entbehren und verbindet mit der nützlichen zugleich die ästhetische Wirkung. Die Moorbeete werden mit Moos bedeckt und die Töpfe der während des Sommers im Freien aufgestellten Gewächse mit Moos eingefüttert, um sie gegen die trocknende und versengende Wirkung der Sonnenstrahlen zu schützen. In gleicher Weise wendet man es bei Felsenanlagen an. Andere Male zeigen sich Moosarten dem Gärtner feindlich, namentlich wenn sie an Bäumen, auf Blumentöpfen und Rasenplätzen erscheinen. Was das Moos an Bäumen betrifft, so entwickelt es sich besonders an schiefgewachsenen, mit einer dicken, abgestorbenen Rinde umkleideten, oder an solchen, die an niedrigen, zu stark beschatteten Orten stehen, wo stockende Feuchtigkeit herrscht und die Winde nicht einwirken können, mitunter selbst an jungen Stämmchen, die in einem ungünstigen Boden kränkeln und im Wuchs kümmern. Es schadet dann, indem es durch Zurückhaltung der Feuchtigkeit Stockung und Moder veranlasst, so wie auch schädlichen Insecten und der Brut derselben Schutz und Aufenthalt gewährt. Obstbäume, deren Stamm stark bemoost ist, werden kraftlos, liefern geringe Früchte und sterben endlich ab. Sichere Mittel gegen das Moos an Bäumen sind öftere Waschungen mit Lauge, unter die etwas Kochsalz gemischt ist, oder ein Anstrich mit Kalkmilch (in Wasser eingerührtem gelöschten Kalk). Bei Anwendung des letzteren Mittels stirbt das Moos am sichersten ab. Auch empfiehlt man das Anstreichen der Bäume und ihrer Hauptäste mit einer Mischung von $\frac{2}{3}$ Lehm, $\frac{1}{3}$ Kalk und dünnem Kuhmist. Die damit im Frühjahr oder im Herbst vor dem Eintritt des Frostes angestrichenen Bäume sollen dadurch zugleich eine glatte, gesunde Schale erhalten, weit freudiger wachsen und gegen die Angriffe der Hasen und Kaninchen gesichert sein. Nach Andern mischt man Lehmerde, Potasche, Hühner- oder Taubenmist und Kuhmist zu gleichen Theilen mit dem nöthigen Wasser in einem Fasse zu Brei, trägt diesen bei nasser oder wenigstens bei trüber Witterung mittelst einer Bürste auf den Stamm der Bäume, reibt diese am folgenden Tage mit einer scharfen Bürste wieder rein und spült sie mit Wasser ab. Durch das hierbei an den Stämmen niederfließende Spülwasser erhalten die Bäume zugleich eine kräftige Nahrung. — Das Moos auf Blumentöpfen und Kübeln tödtet man durch Ueberstreuen mit feingesiebter Asche von Buchenholz. Will das Mittel nicht helfen, so entfernt man die obere Erde und ersetzt sie durch neue. — Moos auf Rasenplätzen unterdrückt den Graswuchs und kann bei Vernachlässigung so überhand nehmen, dass der Grasplatz zu einem Moosplatz wird. Das sicherste Mittel, das Moos zu tödten und zugleich den Graswuchs neu zu beleben, besteht in dem Ueberstreuen einer Mischung von gebranntem Kalk, Asche und Russ. Man stellt diese Mischung, der man auch strohlosen Dünger zusetzen kann, Anfangs September in Haufen auf, die man wiederholt durcharbeitet und im October auf den Rasenplätzen ausbreitet.

In armen Gebirgsgegenden verwendet der Landmann das Waldmoos zur Einstreu in den Stallungen seiner Thiere. Allerdings eine schlechte Streu, aber doch besser,

als keine. Dienen aber hier die Moose der Armuth, so dienen sie auch wieder dem Luxus, der sie zu Hütten, Bänken, Kränzen und sonst mannigfach verwendet. Beim Ausmauern von Brunnen und Grotten verwendet man Moos zum Ausfüllen der Fugen zwischen den Steinen. Wilde Thiere füttern ihr Lager, Vögel bauen ihre Nester mit Moos.

Die Moose bilden nach dem Linnéschen System die 2. Ordnung der 24. Classe (Cryptogamia, Musci). Ihre Organisation erscheint zwar, verglichen mit derjenigen der Phanerogamen, als eine höchst einfache und schon den Grenzen der organischen Körper zuneigende, aber dennoch herrscht in ihrer Bildung eine bewundernswürdige Mannigfaltigkeit, und der Beobachter und Forscher, der sich nicht mit dem oberflächlichen Anblick begnügt, erstaunt über die Regelmässigkeit, Feinheit und Ordnung, die der Schöpfer in allen Theilen auch dieser so einfach organisirten Gewächse sich entfalten liess. Schon das blosse Auge entdeckt an den mannigfaltigen Geschlechtern der Moose und ihren Arten Schönheiten, die zum nähern Studium dieses Zweigs der Botanik erwecken müssen. Noch anziehender werden aber diese Gewächse, wenn man sie durch das Vergrösserungsglas betrachtet. So niedrig auch die Stufe noch ist, auf der sie stehen, so besitzen sie doch bereits alle wesentlichen Theile einer Pflanze: wurzelähnliche Organe, Stämme, Blätter und Befruchtungswerkzeuge. Die Frucht ist immer eine Kapsel, die sich verschieden öffnet und vor der Entwicklung in eine zarte Haut eingeschlossen ist, welche später an der Spitze oder am Grunde der Frucht stehen bleibt. Ueberdies pflanzen sie sich noch durch kugelig-geballte oder gestielte und in Bechern liegende Knospen fort.

Zum Studium der Moose ist nöthig, dass man selbst sammle, und zwar solche, welche eine vollständige Fruchtbildung haben, an der auch die Mütze nicht fehlen darf. Beim Einlegen presse man die Moose nicht zu stark, damit die Früchte nicht zerstört werden, sondern beim Aufweichen deren volle Gestalt wieder hervortreten könne. Hat man nur wenige Exemplare, so befestigt man sie mit etwas Lösung von arabischem Gummi auf dem Papier, weil dabei Mundbesatz, Deckel und Mütze leichter erhalten werden. Nothwendig ist, dass man ein Vergrösserungsglas besitze. Beim Sammeln reicht eine scharfe Cylinderloupe aus, aber bei der nähern Untersuchung ist ein Mikroskop mit etwa 200facher Vergrösserung anzuwenden.

Man theilt die Moose in Laubmoose (Musci frondosi) und Lebermoose (Hepaticae). Die ersteren unterscheiden sich von den letzteren durch einen stets beblätterten Stengel und durch eine an der Spitze mit einem Deckel aufspringende und im Innern ein Mittelsäulchen tragende Kapsel, welche gewöhnlich mit einer sogenannten Haube bedeckt ist.

A. Laubmoose. Musci frondosi.

Die Laubmoose sind Zellenpflanzen ohne wirkliche Wurzeln; an Stelle dieser letzteren finden sich am untern Theile des Stengels einzelne oder dicht verfilzte Wurzelhaare ohne Querwände. Der Stengel ist in seiner Mitte von einem Bündel langgestreckter Zellen durchzogen. Die Blätter sind meist von einer einfachen Schicht von Zellen gebildet, bisweilen, z. B. bei *Polytrichum*, aber auch aus einer doppelten; sie sind nie gestielt, immer einfach, ganzrandig oder kleingesägt, am Rande oft durch dichtere Zellenlagen verdickt, rippenlos oder in der Regel von einer, seltner von 2—3 Rippen durchzogen. An der Spitze des Stengels oder seitlich in den Blattachsen erheben sich aus einem sogenannten Mooskelche einer, selten mehrere Stiele, die sich zu der Mooskapsel verdicken, die in der Regel von einer verschiedenartig gestalteten Mütze (*calyptra*) ganz oder zur Hälfte bedeckt ist. Nur bei den Torfmoosen (*Sphagnum*) fehlt diese Mütze. Die Kapsel öffnet sich meist mit einem Deckelchen, und so wie dieses abfällt, so erscheint die Mündung glatt oder mit Zähnen in bestimmter Zahl (4, 8, 32 oder 64) besetzt. Hinter diesen Zähnen steht bisweilen noch ein zweiter Besatz, der aber dann nur aus fransenartigen Gebilden (*Wimpern*, *ciliae*) besteht. Die Moossamen (*Sporen*) finden sich in grosser Menge als feiner Staub in den Kapseln.

Ausser der sporentragenden Kapsel besitzen die Laubmoose bald auf denselben, bald auf einem getrennten besondern Stengel noch Keimzellenorgane, welche gewöhnlich als männliche Blüthen bezeichnet werden. Sie bestehen aus gefiederten Saftfäden (*Paraphysen*) und den Schläuchen (*Antheridien*), welche freie Zellen enthalten, in deren jeder eine spiralfadenförmige Schwärmzelle (*Gonidium*) enthalten ist, die aber sich nicht zu einer neuen Pflanze entwickelt und deshalb für das befruchtende Organ angesehen und dann *Spermatozoidium* genannt wird.

Die Laubmoose sind in dem Haushalt der Natur die wichtigsten Moose und auf sie bezieht sich namentlich, was wir oben von der Anwendung der Moose im Allgemeinen gesagt haben. So wie ein Stück Wald abgetrieben ist, kommen schon im zweiten Jahre kleine grüne Moosüberzüge, z. B. Arten von *Phascum* und *Pottia*, zum Vorschein, auf welche im nächsten Jahre *Ceratodon purpureus*, mehrere Arten von *Bryum* und *Polytrichum* folgen. Endlich verschwinden auch diese und entwickeln sich Arten von Astmoos (*Hypnum*), welche mehrere Jahre dauern und eine Moosdecke bilden, die nicht nur den Boden feucht hält, daher viel zum schnellern Wachsthum der Wälder beiträgt, sondern auch zum Schutz junger Holzsaaten nöthig ist und ausserdem viel zur Bildung von Humus beiträgt.

Die Laubmoose bleiben das ganze Jahr hindurch grünend, doch gedeihen sie am Besten zu Ende des Sommers; die meisten blühen im Herbst, viele jedoch auch im Winter; sie leiden selbst von der grössten Kälte nicht; der Sonnenhitze ausgesetzt, trocknen sie zwar ein, leben aber im Herbst wieder auf. Auch völlig getrocknete Moose erhalten, wenn man sie befeuchtet, ihr frisches Ansehen noch nach Jahren wieder.

Die Zahl der Gattungen und Arten ist sehr gross, doch würde es den Anfänger im Studium der Moose nur verwirren, wollten wir hier eine Vollständigkeit erstreben. Wir beschränken uns daher darauf, die auf den beigegebenen Tafeln dargestellten Arten genauer zu beschreiben. Wer erst mit diesen wichtigsten Formen bekannt ist, wird sich dann leicht, wenn er Trieb dazu in sich fühlt, eine vollständigere Kenntniss der Moose aneignen können.

Bei der Eintheilung der Moose legt man am einfachsten die Kapselmündung zu Grunde. Sie sind danach: 1) Mundlose, Astomi, auch Faulfrüchtler genannt, weil sie sich nicht mittelst eines Deckelchens öffnen, sondern erst nach erfolgter Zerstörung der Kapsel durch Fäulniss die Sporen austreuen. 2) Deckelfrüchtler, Stegocarpi, bei denen sich die Kapsel mit einem Deckelchen öffnet, das zur Zeit der Reife abgeworfen wird, und zwar mittelst eines elastischen, von Spiralfäden gebildeten Ringes (Annulus), der am Eingange der nun becherförmigen Kapsel liegen bleibt. Diese Abtheilung zerfällt wieder in Gipfelfrüchtler, Acrocarpi, deren Fruchtsiel aus der Spitze des Stengels oder der Aeste entspringt, und Seitenfrüchtler, Pleurocarpi, deren Fruchtsiele seitlich aus der Blattachsel entspringen. Hedwig, Bridel u. A. stellen die Gattungen der Laubmoose nach der Kapselmündung auf, Hampe u. A. bringen sie dagegen nach sogenannten natürlichen Verwandtschaften in Classen und Gruppen.

Die von Bridel aufgestellten Rubriken sind: A. Evaginulati, hierunter nur Sphagnum; B. Vaginulati, hierunter die Classen: a) Astomi (Kapsel ohne Mündung); b) Gymnostomi (Kapsel mit offner, aber kahler Mündung); c) Peristomi (mit Fasern an der Mündung), hierunter zwei Ordnungen: aa) Acrocarpi (mit gipfelständigen Früchten), wozu wieder die Unterabtheilungen Aploperistomi, mit einfachem Besatz von Zähnen, und Diploperistomi, mit doppeltem Zahnbesatz; bb) Pleurocarpi (mit seitenständigen Früchten), wozu wieder die Unterabtheilungen Aploperistomi, Diploperistomi und Entophyllocarpi; d) Epistomi (der innere verkümmerte Besatz als Scheidewand geschlossen), mit den Ordnungen: aa) Gymnostomi, bb) Peristomi (die einzige Gattung Dawsonia).

Endlicher theilte die Laubmoose in die Familien (Ordnungen): Andraeaceae, Sphagnaceae und Bryaceae.

Dr. David Dietrich gibt folgende Uebersicht der wichtigsten Gattungen der Laubmoose:

A) Mundlose, Astomi. Es sind sämmtlich sehr kleine einjährige Moose, welche rasenartig auf Erde einen grünen, confervenartigen Ueberzug bilden, z. B. der pfriemenförmige Ohnmund, *Astomum subulatum*, u. a.

B) Kahlmündige, Gymnostomi. Die Mündung der Kapsel nach abgefallenem Deckel kahl, z. B. die Torfmoosarten, *Sphagna*.

C) Zahnmündige, Peristomi. Die Mündung der Kapsel nach abgefallenem Deckel mit Zähnen besetzt.

- a) Die Zähne in einfacher Reihe, z. B. *Racomitrium*, *Dicranum*, *Leucobryum*, *Ceratodon*, *Barbula*, *Catharinaea*, *Polytrichum*.
- b) Die Zähne in doppelter Reihe (Zähne und Wimpern).
- 1) Die Fruchstiele an den Stengeln und Aesten endständig. *Orthotrichum*, *Mnium*, *Bryum*, *Funaria*, *Bartramia*.
- 2) Die Fruchstiele seitlich. *Anomodon*, *Neckera*, *Climacium*, *Hypnum*.

Schlüssel zu den sämtlichen Gattungen der Laubmoose).

I. Frucht ohne Deckel, gipfelständig.

A. Frucht der Länge nach in 4 Klappen sich öffnend. *Andreaea* Ehr.

B. Frucht durch unregelmässiges Zerreißen aufspringend.

1. Blätter aus prosenchymatischen Zellen **) zusammengesetzt.

a. Mütze die kugelförmige Büchse gänzlich einschliessend, zuletzt zerreißen. *Archidium* Brid.

b. Mütze halbseitig. *Astomum* Hmp.

c. Mütze glockenförmig. *Bruchia* Schw.

2. Blätter aus parenchymatischen Zellen gebildet.

a. Blattnetz am Grunde lockerer, nach der Spitze zu allmählich dichter. Zellen meist mit Papillen versehen.

α. Mütze glockenförmig, zart *Acaulon* Müll.

β. Mütze halbseitig. *Phascum* Hmp.

b. Blattnetz überall locker, Zellen verlängert, ohne Papillen.

α. Mütze glockenförmig. *Ephemerum* Hmp.

β. Mütze halbseitig oder halbseitig-kapuzenförmig.

αα. Mütze halbseitig. *Ephemerella* Müll.

ββ. Mütze halbseitig kapuzenförmig, die lang und schief zugespitzte Frucht weit überragend, häutig, schmutzig braunweiss. *Voitia* Hensch.

II. Frucht mit einem Deckel.

A. Frucht gipfelständig oder auch auf einem seitlichen Zweige scheinbar seitenständig.

*) Bei diesem Schlüssel ist der von C. Müller gegebene zu Grunde gelegt, aber eine übersichtlichere Form erstrebt.

**) Bei den parenchymatischen Zellen ruht das Sechseck derselben auf wagrechten Zellenwänden, während die prosenchymatischen sich mit ihren Spitzen in einander schieben, ihr Sechseck also auf die Spitze stellen.

1. Blätter in zwei gegenüberstehende Reihen gestellt.
 - a. Blätter aus rautenförmig - prosenchymatischen Zellen bestehend. Schistostega Mohr.
 - b. Blätter aus parenchymatischen Zellen gebildet.
 - α. Zellgewebe parenchymatisch, sehr dicht, fast quadratisch, aus kleinen, mit dicken Wänden versehenen, etwas warzigen Zellen bestehend. Distichium Br. et Sch.
 - β. Blätter aus parenchymatischen, dicht gewebten, oft sehr warzigen Zellen gebildet. Fissidens Hedw.
2. Blätter in drei und mehr Reihen, auf den ersten Anblick meist spiralförmig gestellt erscheinend.
 - a. Blätter auf dem Querschnitte mit Interellular-Gängen versehen.
 - α. Blätter aus prosenchymatischen Zellen. Sphagnum Dill.
 - β. Blätter aus parenchymatischen Zellen. Leucobryum Hmp.
 - b. Blätter ohne Interellular-Gänge.
 - aa. Blätter ohne Warzen.
 - α. Blätter locker gewebt.
 - αα. Blätter nur aus grossen parenchymatischen, am Grunde sehr lockeren rechteckigen Zellen gebildet, nach der Spitze zu sechs- oder vieleckig, locker, oft sehr mit Blattgrün gefüllt und mehr oder weniger durchsichtig. (Funarioideæ.)
 - ααα. Antheridien klein, eiförmig; die kleinen Archegonien*) schmal zugespitzt. Die Saftfäden (Paraphysen) am Grunde fadenförmig, an der Spitze keulig-gefiedert. Mundbesatz, wenn er vorhanden, knorpelig, roth gestreift, mit einzelnen schiefen, mit Querrippen versehenen Zähnen. (Funariaceæ.)
 - αααα. Mütze halbseitig.
 - ααααα. Frucht unregelmässig, bogig, mit schiefer, sehr kleiner Oeffnung; Fruchstiel sehr bogenförmig, gedreht, hygroskopisch. Mütze bauchig halbseitig, am Grunde abgerundet, stumpf, kürzer oder länger als die Frucht, diese am Grunde abgestutzt. Mundbesatz doppelt, aufrecht; die 16 äusseren schiefen Zähne breit-lanzettlich-pfriemlich, mit Querrippen, gegen die Spitze hin mit Anhängseln versehen, an der Spitze in eine netzförmige Scheibe zusammengewachsen. Innere Zähne eben so viel, den äussern gegenüberstehend, am Grunde verwachssn, lanzettlich, körnig, mit einer Längs-

*) Archegonium, die Hülle des Fruchtknotens.

linie durchfurcht. Die Zellen des Deckels an der Spitze schneckenförmig gewebt. *Funaria* Schreb.

ββββ. Frucht regelmässig, birnförmig, aufrecht oder bei bogenförmigem Fruchtstiele niedergebogen, mit oder ohne Mundbesatz. Mütze blasig, halbseitig, lang zugespitzt, ganz abgerundet oder abgestutzt, zerschlitzt. Mundbesatz, wenn er vorhanden, wagrecht, trocken, einfach, aufrecht; der innere nicht oder kaum zu erblicken, aus sehr kurzen Lappen bestehend. Die lanzettlichen einfachen oder gepaarten Zähne ohne Anhängsel, aussen eben, innen mit Querrippen, an der Spitze meist schief zusammenneigend, aber nicht zusammengewachsen. *Entosthodon* Schwgr. em.

γγγγ. Frucht unregelmässig, birnförmig, aufrecht, mit Ring und Mundbesatz. Mütze kapuzenförmig, schmal, sehr schnell abfallend, länglich, sehr zart. Mundbesatz doppelt. Die äusseren 16 kurzen Zähne lanzettlich, stumpf; die inneren eben so viele, lanzettlich, pfriemlich, platt, der Länge nach zerschlitzt, die äusseren um Vieles an Länge überragend, gelblich, auf einer kurzen gefurchten Haut. *Amblyodon* Beauv.

βββ. Mütze vierseitig pyramidalisch zugespitzt, am Grunde ganz, die Frucht weit überragend, sie gänzlich bedeckend, gross, aufgeblasen, stehen bleibend, an der Spitze zerreissend. *Pyramidium* Brid.

γγγγ. Mütze glockenförmig, am Grunde in mehr breite, ganze Zipfel zerrissen, lang zugespitzt, um Vieles kürzer, als die Frucht. *Physcomitrium* Brid.

βββ. Antheridien gross, keulenförmig, ein wenig gekrümmt. Archegonien schmal, länglich zugespitzt. Saftfäden am Grunde fadenförmig, an der Spitze etwas keulig. Mundbesatz, wenn er vorhanden, aus regelmässigen lanzettlichen Zähnen gebildet, die weder schief, noch mit Querrippen versehen, aber gepaart, röthlich braun und fleischig sind. (*Splachnaceæ*.)

αααα. Mütze kapuzenförmig, klein, bis in die Mitte zerrissen, zugespitzt, zart. Das Säulchen an der Spitze nicht verbreitert. *Tetraplodon* Br. et Sch.

ββββ. Mütze kegelförmig oder aufgeblasen, keglig.

ααααα. Mütze kegelförmig, klein, ganz oder an dem Grunde hier und dort zerrissen. Das Säulchen gewöhnlich hervorragend, kopfförmig. *Splachnum* L.

βββββ. Mütze aufgeblasen - keglig, aufrecht, an der einen Seite zerrissen, am Grunde zusammengeschnürt.

1. Mundbesatz innerhalb der Oeffnung der Frucht entstehend, 16- und 32zählig; die einzelnen Zähne zum Theil genähert oder zusammengewachsen, oft sehr lang, befruchtet einwärts gekrümmt und eingewickelt, trocken (bei der übrigen Frucht) zurückgebogen, der Frucht angedrückt oder hin- und hergedreht, herabwallend, äusserst hygroskopisch. *Tayloria* Hook.
2. Mundbesatz in der Höhe des Fruchtmundes entspringend. Die 32 Zähne entweder 8 doppelt gepaarte, oder 16 gepaarte, lanzettlich, flach, der Quere nach gefiedert, befruchtet in einen Kegel zusammengedrückt, gegen einander gebogen, trocken etwas eingekrümmt. *Dissodon* Grev.

ββ. Die kleinen flachen Blätter aus wenigen sehr kleinen, parenchymatischen, sechs- oder vieleckigen, braunen, leeren Zellen gebildet. *Buxbaumia* Hall.

β. Blätter dicht gewebt.

αα. Blätter am Grunde mit Flügelzellen versehen. (*Dicranaceæ*.)

ααα. Mundbesatz einfach oder fehlend; Zähne 16, lanzettlich, gleich weit entfernt stehend, entfernt gefiedert, glatt, zart, innen mit leichten Querrippen, purpurroth und knorplig. *Blindia* Br. et Sch.

βββ. Mundbesatz einfach. Zähne am Grunde in eine mehr oder weniger hervorragende Haut verwachsen oder gleichweit von einander entfernt, innerhalb der Oeffnung entstehend, mehr oder weniger tief, oft auch bis auf den Grund in zwei, selten mehrere freie Schenkel zerspalten, purpurroth, innen mit Querrippen, oberhalb knotig. *Dicranum* Hedw.

ββ. Blätter am Grunde ohne Flügelzellen.

ααα. Die prosenchymatischen Zellen des Blattnetzes oft mit parenchymatischen untermischt, locker, ein wenig dichter oder mehr oder weniger fest, leer, an der Spitze nicht selten verdickt, daher quadratisch. (*Leptotrichaceæ*.)

αααα. Mütze glockenförmig.

ααααα. Mundbesatz einfach; Zähne 16, sehr kurz, breit, stumpf, unregelmässig zerrissen, sehr zart, häutig, bleich, sehr häufig, gleichweit entfernt oder ein wenig zusammenneigend. *Brachyodus* Fürnr.

βββββ. Mundbesatz einfach; Zähne 16, auf einer hervorragenden netzigen Haut, gleichweit entfernt, lanzettlich, purpurroth, zweischenklig. *Campylostelium* Br. et Sch.

ββββ. Mütze halbseitig oder kapuzenförmig.

- αααα. Mundbesatz fehlend oder einfach; Zähne 16, lanzettlich, gleichweit entfernt stehend, sehr flach, orangegelb, gefiedert, zuweilen durchlöchert und zerschlitzt, oder von einer Mittellinie durchfurcht, daher in der Mitte zerschlitzt. *Seligeria* Br. et Sch.
- ββββ. Mundbesatz fehlend oder einfach; Zähne 16, gleichweit entfernt, am Grunde mehr oder weniger genähert, zweispaltig, unterhalb mit Querrippen und gefiederten Schenkeln. *Angstrœmia* Br. et Sch.
- γγγγ. Mundbesatz einfach; Zähne 16, pfriemlich, gleichweit entfernt, wimperförmig, von einer Mittellinie durchfurcht oder in Wimpern zerschlitzt; daher 32, zum Theil genähert, am Grunde in eine mehr oder weniger hohe Haut zusammenfließend, röthlich. *Leptotrichum* Hmp.
- δδδδ. Mundbesatz fehlend oder einfach; Zähne 16, am Grunde verwachsen, aufrecht, lanzettlich, mit Querrippen, streifig, gekörnt, purpurroth, zerschlitzt, mit mehr oder weniger auseinandergehenden Schenkeln, daher gleichsam durchlöchert. *Trematodon* Rich.
- βββ. Die Zellen am Grunde des Blattes fast sechseckig, oder mit gleichseitigen Wänden versehen, sehr mit Blattgrün angefüllt oder mit einem meist deutlich sichtbaren Primordial-Schlauche*) begabt, oder auch sehr verdickt, fest, sehr selten papillös. (*Mnioidæ*.)
- αααα. Mütze halbseitig, aber durch sehr dichtstehende, abwärts gerichtete Haare, die eine lange flaumige Bedeckung bilden, gleichsam glockenförmig. (Das Uebrige wie bei *Catharinea*.) *Polytrichum* Dill.
- ββββ. Mütze schmal, kapuzenförmig, an der Spitze etwas scharf, zuweilen ein wenig behaart. *Catharinea* Ehr.
- γγγγ. Mütze glockenförmig, gefaltet. *Georgia* Ehr.
- δδδδ. Mütze keglig-halbseitig, oder halbseitig, kapuzenförmig, klein, sehr leicht abfallend.
- ααααα. Innerer Mundbesatz eine becherförmige Haut, mit 16 Löchern, die den äusseren Zähnen gegenüberstehen, an der Spitze geöffnet und 16faltig. Die äusseren Zähne kurz abgestutzt. *Cinclidium* Swartz.

*) So nannte Mohl den Zelleninhalt, welcher wichtige Merkmale zur Classificirung der Moose in die Hand gibt. Bei einzelnen Gattungen, z. B. *Bryum*, ist er ein weiches Häutchen, welches im vollendeten Zustande als geschlossene Kugel die ganze Zelle ausfüllt, im getrockneten Zustande aber von der Zellwandung zurückweicht. Mohl nannte diesen Körper Primordial-Schlauch, weil durch seine Einschnürung neue Zellen gebildet werden.

- ββββ. Der Mundbesatz doppelt. Aeusserer: 16 lanzettliche, zugespitzte Zähne, aussen mit Querrippen versehen, von einer Längslinie durchzogen, innen blättrig, fleischig, gelblich; innerer: eine kielig-faltige Haut, in 16 lanzettlich breite, gekielte, durchlöchernte, becherförmig zusammenneigende Zähne endigend, die äusseren an Grösse überragend, mit zwei bis vier zwischenständigen fadenförmigen Wimpern. *Mnium* Dill.
- γγγγ. Aeusserer Mundbesatz aus 16, wie bei *Mnium* geformten Zähnen, diese sehr flach und zart, gegen die Spitze hin sehr runzlig, mit Querrippen, nicht blättrig, trocken knieförmig einwärts gebogen. Innerer Mundbesatz eine durchsichtige Haut, in zahlreiche fadenförmige, knotige, runzlige oder mit vielen Anhängseln versehene, anfangs in einander mündende, später frei werdende Wimpern zerschlitzt. *Timmia* Hedw.
- γγγ. Die Blätter am Grunde aus rechteckigen Zellen, oben aus rautefförmig prosenchymatischen gebildet, mehr oder weniger dicht mit Blattgrün oder dem Primordial-Schlauche versehen oder auch leer, sehr flach.
- αααα. Mundbesatz einfach oder fehlend. Sechszehn fadenförmige, gleichweit von einander entfernt stehende Zähne, fast flach, gegliedert und bleich, zuweilen auf einer kurzen, grundständigen, netzig gefurchten Haut. *Mielichhoferia* Hrn sch.
- ββββ. Mundbesatz doppelt; äusserer aus 16 lanzettlichen, weichen, gelblichen, gleichweit stehenden, auf dem Rücken flachen, mit Querrippen versehenen Zähnen, von einer der Länge nach hin und her gebogenen Mittellinie durchfurcht, innen blättrig, hygroskopisch. Innerer Besatz eine 16fach gekielte, zarte Haut, in mehr oder weniger vollkommene, lanzettliche Zähne übergehend, oft mit Zwischenwimpern. *Bryum* Dill.
- bb. Blätter mit Papillen.
- α. Zellen des Blattnetzes parenchymatisch, oft auf jeder Fläche an den Querwänden (einzelne Arten ausgenommen) mit einzelnen Wärrchen versehen, meist quadratisch oder mehr oder weniger sechseckig, locker oder dicht, selten mit Blattgrün oder dem Primordialschlauche versehen, auch selten verdickt. (*Bartramioideae*.)
- αα. Frucht aufrecht, verlängert, mit einem mehr oder weniger verlängerten Halse begabt, daher mehr oder weniger birnförmig, glatt, am Halse mit Spaltöffnungen begabt. Blattnetz oft ohne Primordialschlauch (*Meesea*), theils locker und dicht, warzig (*Paludella*). (*Meeseaceae*.)
- ααα. Mütze halbseitig. Mundbesatz doppelt, der äussere aus 16 sehr kurzen, breiten, stumpfen Zähnen, von einer Mittellinie durchfurcht

oder zerschlitzt; der innere eine kurze Haut, auf welcher sich 16 von einer Mittellinie durchfurchte oder zerschlitzte und durchlöchernte knorplige Zähne befinden; zwischen den oft zusammenhängenden Zähnen stehen mehr oder weniger vollkommene, meist unregelmässig zusammenhängende, mit Anhängseln versehene Wimpern. *Meesa* Hedw.

βββ. Mütze halbseitig. Mundbesatz doppelt, wie bei *Bryum*. *Paludella* Ehr.

ββ. Frucht aufrecht oder geneigt, horizontal oder hängend, regelmässig oder unregelmässig, glatt oder gefurcht, aber mehr oder weniger kugelig und ohne Spaltöffnungen. Das Blattnetz locker und glatt, oder locker und warzig, dicht und glatt, oder dicht und warzig. (*Bartramiaceæ*.)

ααα. Mütze kapuzenförmig, klein. Mundbesatz einfach: 16 sehr kurze, abgestutzte lanzettliche Zähne, ungleich und verschieden gestaltet, der Quere nach gegliedert, von einer Mittellinie durchfurcht, weisslich, runzlig, starr und fast aufrecht. *Catoscopium* Brid.

βββ. Mütze halbseitig.

αααα. Mundbesatz einfach: 16 lanzettliche, trocken und befeuchtet aufrecht stehende, mit dichten und knotigen Querrippen versehene Zähne, von einer Mittellinie durchfurcht, an der Spitze zum Theil zusammen gewachsen und in einen schiefen geschlossenen Kegel verbunden, am Grunde in einem gleichen Abstände innerhalb der Oeffnung entstehend. *Conostomum* Sw.

ββββ. Mundbesatz fehlend, einfach oder doppelt. Der äussere 16 lanzettliche, glatte, mit Querbalken versehene Zähne, von einer Mittellinie durchfurcht oder zuweilen in der Mitte auseinandergehend, befeuchtet aufrecht, trocken eingekrümmt, braun. Die innere 16fach gefaltete Haut in 16 lanzettliche, gekielte, breite, zuletzt in 2 auseinander gehende, gefiederte Lappen gespalten, oft mit 1—3 Zwischenwimpern versehen. *Bartramia* Hedw.

γγγγ. Mundbesatz einfach: 16 breite, lanzettliche Zähne, ohne Mittellinie, innen lamellos gegliedert, zart, sehr platt und flach, zuweilen hier und da durchlöchert, schön orangegelb, der Länge nach gestreift, befeuchtet wagrecht und trocken aufrecht stehend. Frucht mit einem kugeligen Halse, regelmässig, gefurcht, ohne Ring. *Oreas* Brid.

β. Blätter zweigestaltig: die stengelständigen zungenförmig, aus dichten, sechseckigen, parenchymatischen, mit Blattgrün angefüllten Zellen gebildet; die Perichätialblätter*) sehr hervorragend, länger, als die Stengelblätter, mit locker gewebten, leeren Zellen. *Diphyscium* Mohr.

*) Die Hüllblätter der weiblichen Blume.

γ. Zellen des Blattnetzes parenchymatisch, vollkommen 6eckig oder quadratisch, am Grunde stets lockerer, mehr oder weniger durchsichtig, oft äusserst wasserhell, weit, zerbrechlich, starr, durchlöchert, oberhalb mit einzelnen oder mehreren zusammenfliessenden, daher öfters gestutzten Wärrchen versehen, die an der Spitze höckerig mitten in der Zelle stehen. Zellen meist mit Blattgrün, selten mit dem Primordialschlauche versehen, oft sehr klein und verdickt. (Pottioideæ.)

αα. Die grundständigen Zellen des Blattes starr, wasserhell, oft sehr zerbrechlich, mehr oder weniger weit, leer, entschieden durchlöchert. *Encalypta* Schreb.

ββ. Die grundständigen Zellen des Blattes weich, durchsichtig, länger, meist leer, selten mit dem Primordialschlauche versehen. (Pottiaceæ.)

ααα. Mütze glockenförmig, am Grunde zerschlitzt. *Schistidium* Brid.

βββ. Mütze halbseitig.

αααα. Mundbesatz fehlend oder einfach. Zähne lanzettlich, gegliedert, einfach oder von einer Längslinie durchfurcht, etwas runzlig und fleischig. *Pottia* Ehr.

ββββ. Mundbesatz einfach. Zähne 16, bis auf den Grund in zwei Wimpern, zuweilen auch unregelmässig und daher in mehrere Schenkel gespalten, aufrecht, steif, nicht hin und her gedreht. *Trichostomum* Hedw.

γγγγ. Mundbesatz wimperförmig, Zähne 16, am Grunde in eine zellige Haut verwachsen, in 2 lange, knotig-gegliederte, braune, an beiden Seiten bleichere Schenkel gespalten, unten mit dichten Querritzen. *Ceratodon* Brid.

δδδδ. Mundbesatz wimperförmig, Zähne 16, lanzettlich oder pfriemlich, ganz oder siebförmig durchbrochen, gleich weit stehend, oft auch fehlend. *Weisia* Hedw.

εεεε. Mundbesatz wimperförmig, Zähne 32, frei oder zum Theil verwachsen, auf einer grundständigen, mehr oder weniger hervorragenden Haut, in zwei hinter einander stehende Lamellen gespalten, sehr lang, gefiedert, etwas runzlig, in eine oder mehrere längsgewundene, sehr selten rechts gedrehte Spiralen verlaufend, sehr hygroskopisch. Zellen des Deckelchens und der Haube eben so gewunden. *Barbula* Hedw.

γγ. Die grundständigen Zellen des Blattes schwach, diese allein nur weich, die obern meist verdickt, seltner durchsichtig, regelmässig. (Orthotrichaceæ.)

ααα. Blätter entschieden warzig, mit meist höckerigen, oft sehr kleinen Wärrchen. Mundbesatz meist fleischig, bleich, sehr selten orange-gelb. (Orthotricheæ.)

αααα. Haube halbseitig. *Zygodon* Hook. et Tayl.

ββββ. Mütze glockenförmig, gefaltet. *Orthotrichum* Hdw.

βββ. Blätter um vieles glatter, als bei ααα, mit meist verwischten, selten deutlichen Wärrchen. Mundbesatz stets purpurn, braun oder orange gelb. (*Grimmieæ*.)

αααα. Haube glockenförmig, zerschlitzt, glatt, das Deckelchen kaum überragend oder kürzer. Mundbesatz einfach: Zähne 16, lanzettlich, von einer Mittellinie durchfurcht, mit Querrippen versehen, oft auch zerschlitzt und deshalb sehr vielgestaltig, mehr oder weniger bis zur Mitte 2—4spaltig oder bis an den Grund in 2 Schenkel getheilt. *Grimmia* Ehr.

ββββ. Mütze halbseitig. Das Uebrige wie bei *Grimmia*. *Gümbelia* Hmp.

γγγγ. Mütze durch gerade Haare glockenförmig, gross, drei Vierteltheile der Büchse bedeckend, glatt, nicht gefaltet, am Grunde mehrmals zerschlitzt. Mundbesatz wie bei *Grimmia*, aber die Zähne in viele, mehr oder weniger zusammenhängende Wimpern zerschlitzt, daher siebartig durchbrochen. *Coscinodon* Spr.

δδδδ. Mütze glockenförmig, die Frucht ganz oder zum grössten Theile bedeckend, lang und mehrfach zerschlitzt, leicht gefaltet. Mundbesatz wie bei *Trichostomum*, aus 16 mehr oder weniger bis auf den Grund in zwei Schenkel gespaltenen Zähnen gebildet. *Brachystelium* Rchb.

B. Frucht seitenständig, aus einer entschieden seitenständigen Knospe entspringend.

1. Der innere Mundbesatz ohne Zwischenwimpern. (*Neckeraceæ*.)

a. Mütze glockenförmig, das Uebrige wie bei *Neckera*. *Pilotrichum* Beauv.

b. Mütze halbseitig. Mundbesatz einfach oder doppelt.

α. Die 16 lanzettlichen äussern Zähne innerhalb der Oeffnung entstehend, sehr flach, lederartig, bräunlich, gepaart, mit einer senkrechten Mittellinie und mehr oder weniger deutlichen Gliedern versehen, etwas rauh. Der innere Mundbesatz aus 16 sehr zarten Wimpern, mit den Zähnen abwechselnd, gegliedert, gleichfarbig und kürzer, als dieselben. *Fabronia* Raddi.

β. Aeusserer Mundbesatz 16 gleichweit stehende oder mehr oder weniger gepaarte Zähne, lanzettlich zugespitzt, mit Querrippen und einer Längslinie, innerhalb der Oeffnung entspringend, aus einer doppelten Zellenlage zusammengesetzt, öfters fleischig, weisslich oder hornartig, zerbrechlich, saffrangelb, glatt oder etwas rauh, zuweilen in mehre Schenkel zerrissen. Der innere: 16 ähnliche oder haarförmige Zähne, fest oder gekielt und durchbrochen oder klaffend, am Grunde frei oder auf einer mehr oder weniger hervorragenden, nicht oder kaum gekielten Haut, mit querlaufenden, öfters ganz oder zum Theil gegitterten An-

hängeln, weisslich, gelblich, saffrangelb oder purpurn, glatt oder etwas
 rauh, zuweilen verkümmern, ohne Zwischenwimpern. Neckera Hedw.

2. Der innere Mundbesatz mit Zwischenwimpern (Hypnaceae).

- a. Mütze glockenförmig. Mundbesatz doppelt. Die äusseren Zähne lanzettlich-pfriemlich, der Länge nach von einer mehr oder weniger breiten Mittellinie und mit Querrippen versehen; die innern pfriemlich, auf einer mehr oder weniger hohen, gekielten Haut, nicht wimperförmig, mit verkümmerten, kaum zu erblickenden oder seltner vollkommenen Zwischenwimpern. Hookeria Sm.
- b. Mütze halbseitig. Mundbesatz doppelt. Die äussern 16 lanzettlichen Zähne mit Querrippen und einer mehr oder weniger breiten Längslinie, seltner zerspalten, immer mit mehr oder weniger kammartig hervorragenden Anhängeln. Die innern Zähne auf einer pfriemlichen netzigen Haut, lanzettlich, gegliedert, pfriemlich, fest oder in der Mitte durchbrochen oder ganz klaffend und auseinandergehend, mit 1—4, öfters fehlschlagenden Zwischenwimpern versehen. Hypnum Dill. em.

Beschreibung der auf den Tafeln abgebildeten Gattungen und Arten.

1. *Sphagnum* L., Torfmoos.

Die Kapsel fast kugelig. Der Mooskelch zerreisst bei Erhebung des Kapselstieles an der Spitze, woher es kommt, dass die Kapseln von keiner Mütze besetzt sind. Die Torfmoose bilden in Waldsümpfen, an wasserreichen nördlichen Waldabhängen, oft viele Fuss breite Rasen und sind allgemein verbreitet, besonders in morastigem Haideboden. Obgleich von der Ebene bis in die Alpen hinauf sich erstreckend und über den ganzen Erdkreis in verschiedenen Arten sich verbreitend, bewahren sie doch wegen der Gleichförmigkeit ihrer Lebensweise überall ihre eigenthümliche Tracht, die selbst in den heissen Ländern nicht wechselt. Sie haben eine blasse oder grau-grüne, trocken ins Weissliche oder Gelbliche gehende Färbung und sind schon durch diese leicht von andern Laubmoosen zu unterscheiden. Zur Bildung des Torfes tragen sie wesentlich bei. Da, wo sie in Wäldern in Menge vorkommen, ist der Boden für die Waldwirthschaft nicht günstig.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

A. Blätter an der Spitze abgerundet. *Sphagnum cymbifolium*. Ehrh.

B. Blätter an der Spitze abgestutzt.

a. Kelchblätter ohne Ringfasern.

aa. Blätter des Schopfes sparrig abstehend.

α. Aestchen spitz zulaufend. *S. cuspidatum* Ehrh.

β. Aestchen stumpf. *S. squarrosum* Pers.

bb. Blätter anliegend.

- α. Frucht verkehrt kegelförmig. *S. molluscum* Bruch.
- β. Frucht kugelig. *S. acutifolium* Ehrh.
- b. Kelchblätter mit Ringfasern
 - aa. Blätter locker gestellt. *S. laxifolium* C. Müll.
 - bb. Blätter angedrückt.
 - α. Blätter gerandet. *S. subsecundum* Nees.
 - β. Blätter ungerandet.
 - αα. Stengel kräftig, starr. *S. compactum* Brid.
 - ββ. Stengel weich. *S. molluscoides* C. Müll.

Beschreibung der wichtigsten Arten.

Tafel 1.

S. latifolium Hedw. (*S. cymbifolium* Ehrh.), breitblättriges Torfmoos. Sechs bis zwölf Zoll hoch, in breiten, dichten Reihen; die gabelästigen Stengel von herabgebogenen kurzen, büscheligen Aestchen dicht besetzt; die sich deckenden Blätter breit eiförmig, stumpf, ganzrandig, löffelförmig gehohlt, gelblich weiss oder röthlich; die Kapsel rund, glänzendbraun. Häufig an Waldsümpfen, auf allen Torfmooren Deutschlands und Europa's, auch in Nordasien und Nordamerika. Im Sommer. In Island verwendet man dieses Moos, nebst andern Arten derselben Gattung, sogar zur Brotbereitung. Bei uns gebraucht man es bisweilen zum Polstern, doch besitzt es nur geringe Federkraft.

Erklärung der Abbildungen:

- A. Ein Abschnitt der Pflanze.
- 1. Ein Blatt vergrößert.

S. squarrosum Pers., Sparriges Torfmoos. Der aufrechte, oft fusslange Stengel gabelästig, ausserdem mit kleinen, einfachen, langzugespitzten, herabgebogenen, büscheligen Aestchen besetzt. Die dachigen Blätter länglich, zugespitzt, ganzrandig, concav, sparrig, graugrün. Häufig in Waldsümpfen, an morastigen Waldabhängen, besonders in Sandboden. Die Kapseln erscheinen im Spätsommer, sind dunkler, eiförmig und länger gestielt.

Erklärung der Abbildungen:

- A. Ein Zweig der Pflanze.
- 1. Ein Blatt.

S. acutifolium Ehrh., Spitzblättriges Torfmoos. Der 6—12 Zoll lange Stengel gabelästig, die Astbüschel zu 6—8, gleich weit entfernt, an der Spitze des Stengels jedoch mehr gedrängt, fadenförmig. Die Blätter eiförmig lanzettlich, eingewickelt, an der Spitze abgestutzt ausgefressen, 5zeilig-dachig. Diese Art ist die allgemein vorkommende, sie überzieht weite Flächen, bildet auf feuchtem Haideboden einen Polster und zeigt überhaupt jederzeit einen feuchten Boden an.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das ganze Moos.

1. Die gestielte Kapsel, der Fruchtsiel am Grunde mit dachigen Blättern.

2. Ein Blatt.

3. Mehre Sporen.

2. Racomitrium Brid. (Grimmia Ehrh.) Zackenhaube.**Tafel 2.**

Die Kapselmündung ist mit 16, bis auf den Grund 3—4theiligen Zähnen besetzt, mit fadenförmigen Schenkeln. Der Deckel sehr lang. Die fast glockenförmige Mütze am Grunde geschlitzt.

R. canescens Brid., Graue Zackenhaube. Die 1—2 Fuss hohen Stengel bilden breite Rasen und sind an der Spitze in gleich hohe Aeste getheilt; die zurückgekrümmten Blätter lanzettlich, langgespitzt, am Rande zurückgerollt; die Kapsel walzenförmig. Auf Sandboden am Eingange von Nadelwäldern.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

Schlüssel zu den Arten der Gattung *Grimmia* Ehrh. (Nach C. Müller.)

I. Pflanzen bilden kreisförmige Kissen, Frucht eingesenkt, entdeckelt grossmündig, urnen- oder becherförmig, Zähne mehrfach getheilt, aber die Schenkel hier und da zusammenhängend, mitunter nur an der Spitze getheilt, selten ganz oder ganz fehlend. *Platystoma*.

A. Blätter kraus. *G. maritima* Turn.

B. Blätter gerade, aufrecht.

a. Lockere Kissen. *G. apocarpa* Hedw.

b. Dicht zusammengeballte Kissen.

α. Vollständiger Mundbesatz. *G. plagiopodia* Hedw.β. Fehlender Mundbesatz. *G. anodon* Br. et Sch.

II. Pflanzen bilden mehr oder minder kreisförmige Kissen, Frucht kleinmündig, die Zähne 2—3 Mal regelmässig getheilt, selten ganz. *Eugrimmia*.

A. Gekrümmter Fruchtsiel.

a. Blattzellen weich, blattgrünhaltig.

α. Frucht glatt. *G. arenaria* Hampe.β. Frucht gereift *G. pulvinata* Hook et Tayl.b. Blattzellen derb, quadratisch rundlich. *G. trichophylla* Grev.

c. Blattzellen wie zusammengeflossen, verdickt.

α. Blätter steif aufrecht *G. apiculata* Hsch.

- β. Blätter gekräuselt-gedreht. *G. incurva* Schw.
 - γ Blätter spiralig um den Stengel gedreht. *G. spiralis* Hook et Tayl.
- B. Aufrechter Fruchtstiel
 - a. Stengel schwärzlich.
 - α. Deckel stumpf *G. elongata* Kaulf.
 - β. Deckel geschnäbelt. *G. unicolor* Grev.
 - b Stengel grünlich.
 - α. Einhäusiger Blütenstand
 - αα Deckel aufrecht kegelförmig. *G. obtusa* Schw.
 - ββ Deckel schief geschnäbelt *G. ovata* W. et M.
 - β. Zweihäusiger Blütenstand.
 - αα. Frucht aus dem Kelche hervorstehend. *G. leucophaea* Grev.
 - ββ. Frucht in den Kelch gesenkt. *G. Tergestina* Tonn.
- III. Pflanzen in unregelmässig begränzten Kissen, Blattzellen verdickt, mit gekerbten oder ausgebuchteten Wänden, Zähne 2—3 Mal regelmässig getheilt oder bis auf den Grund in 2 fadenförmige Schenkel gespalten. *Dryptodon* Brid
 - A. Gekrümmter Fruchtstiel.
 - a. Glatte Frucht. *G. patens* Br. et Sch.
 - b Gereifte Frucht.
 - α. Acht Reifen. *G. funalis* Br. et Sch.
 - β. Zehn Reifen. *G. elatior* Br. et Sch.
 - B. Aufrechter Fruchtstiel.
 - a. Blätter stumpf.
 - α. Blätter ganzrandig *G. aquatica* C. Müll
 - β. Blätter gezähnelt. *G. acicularis* C. Müll
 - b Blätter spitz
 - α. Ziemlich breit zugespitzt. *G. atrata* Mieliich
 - β. Lanzettlich zugespitzt, in ein kurzes, starres, gezähntes Haar zulaufend. *G. microcarpa* C Müll
- IV. Pflanzen knäuel förmig, unregelmässig verästelt, Seitenäste mehrfach getheilt. Sonst wie bei III. *Rhacomitrium* Brid.
 - A. Blätter ohne Haarspitze *G. fascicularis* C. Müll.
 - B. Blätter mit Haarspitze.
 - a. Haarspitze buchtig ausgefressen. *G. lanuginosa* C. Müll.
 - b. Haarspitze wenig ausgefressen. *G. canescens* C. Müll.
 - c. Haarspitze gezähnelt. *G. heterosticha* C. Müll.

3. *Dicranum* Hedw., Gabelzahn.

Die Mündung 16zählig, Zähne bis zur Mitte 2spaltig, fast so lang wie die Kapsel. Der Deckel sehr langgeschnäbelt. Die Mütze halbirt (an der Seite gespalten. Die grössern Arten des Gabelzahnes bilden in Wäldern dichte, oft fussbreite Polster und tragen viel zur Bildung von Humus bei.

Schlüssel zu den Arten der Gattung.

I. Frucht ungleich, gebogen, am Grunde mehr oder weniger kropfig. Mütze am Grunde ganz.

A. Blattrippe gesägt.

a. Blattfläche wellig.

α . Blattrücken glatt. *D. Bergeri* Bland.

β . Blattrücken rauh.

$\alpha\alpha$. Blattrücken gesägt. *D. undulatum* Turn.

$\beta\beta$. Blattrücken warzig. *D. spurium* Hedw.

b. Blattfläche eben.

α . Blätter allseitswendig

$\alpha\alpha$. Zähne des Mundbesatzes unregelmässig gespalten. *D. Bruntoni* Smith.

$\beta\beta$. Zähne des Mundbesatzes regelmässig gespalten.

1. Frucht kropfig. *D. strumiferum* Ehrh.

2. Frucht ohne Kropf. *D. polycarpum* Ehrh.

β . Blätter einseitswendig.

$\alpha\alpha$. Blattzellen rundlich. *D. fuscescens* Turn.

$\beta\beta$. Blattzellen lang.

1. Zellenwände deutlich unterbrochen. *D. scoparium* Hdw.

2. Zellenwände kaum unterbrochen. *D. majus* Sm.

B. Blattrippe glatt.

a) Blätter ganzrandig.

α . Stengelspitze aufrecht. *D. elongatum* Schleich.

β . Stengelspitze sichelförmig.

$\alpha\alpha$. Blattflügelzellen wenig zu sehen. *D. falcatum* Hedw.

$\beta\beta$. Sie sind sehr deutlich.

1. Kelchblätter mit langen schmalen Zellen. *D. Starkii* W. et M.

2. Sie sind locker gewebt. *D. Blyttii* Br. et Sch.

b. Blätter gezähnt.

α . Blätter aufrecht abstehend. *D. Bonjeani* De Not.

β . Kraus abstehend. *D. Mühlenbeckii* Br. et Sch.

II. Frucht stets aufrecht cylindrisch, gleichförmig.

A. Sichelförmig gebogene Blätter.

a. Einhäusiger Blütenstand. *D. fulvellum* Sm.

b. Zweihäusiger Blütenstand. *D. longifolium* Ehrh.

B. Blätter aufrecht abstehend.

a. Sehr schmale Rippe. *D. strictum* Schleich.

b. Sehr breite Rippe. *D. enerve* Thed.

C. Krause Blätter.

a. Stengel mit dünnen, sprossenartigen Aestchen. *D. flagellare* Hedw.

b. Stengel ohne sprossende Aestchen.

 α . Blätter sichelförmig, einseitswendig. *D. interruptum* Brid. β . Blätter abstehend, einseitswendig. *D. Scottianum* Turn. γ . Blätter sehr kraus. *D. montanum* Hedw.

III. Fruchtstiel den Blattachsen eingesenkt, in der Jugend abwärts gebogen, Frucht aufrecht, gestreift, Mütze am Grunde gewimpert.

A. Blätter steif aufrecht.

a. Stengel kurz mit gleichförmigen Aesten. *D. Funkii* C. Müll.b. Stengel lang mit ungleichförmigen (dickern und dünnern) Aesten. *D. Schleicheri* C. Müll.

B. Blätter einseitswendig.

a. Dicker, dicht beblätterter Stengel. *D. flexuosum* Hedw.b. Schlanker, sparsam beblätterter Stengel. *D. turfaceum* C. Müll.C. Blätter hakenförmig gekrümmt. *D. denudatum* Brid.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 3.

D. scoparium Hedw. Besen-Gabelzahn. 2—4 Zoll hoch, in dichten Polstern, die sich durch neue Triebe jährlich verlängern; die Blätter lanzettlich, zugespitzt sichelförmig gebogen, die obern einseitswendig, lebhaft grün; die langgeschnäbelte Kapsel etwas gekrümmt, glänzend zimmtbraun. In Laub- und Nadelwäldern in jeder Bodenart, sehr abändernd.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das fruchttragende Moos.

1. Die Kapsel vergrößert.

2. Der Mündungsbesatz.

3. Das Deckelchen.

4. Die Mütze.

5. Ein Blatt.

D. undulatum Turn. Wellenblättriger Gabelzahn. 2—6 Zoll hoch, gabelspaltig aufsteigend, russfarbig-filzig, dicht polsterförmig, die Blätter gelbgrün, linearisch, lang zugespitzt, querwellenförmig, an der Spitze scharf gesägt, die obern einseitswendig; die Fruchtstiele kommen aus dem Hüllkelch zu 4—8, sind 3 Zoll lang, mit der walzenförmigen, etwas gebogenen langgeschnäbelten Kapsel gelbbraun; die Zähne der Mündung purpurroth. An schattigen feuchten Stellen in Laub- und Nadelwäldern.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

Tafel 2.

D. spurium Hedw. Falscher Gabelzahn. Die Stengel nicht über 2—3 Zoll hoch, oben gabelästig, durch die dichtgestellten gelbgrünen Blätter gedunsen, in ellenbreiten Polstern, die allseitswendigen Blätter lanzettlich zugespitzt, an der Spitze gesägt, im trocknen Zustande runzlich. Die walzenförmige, etwas gebogene gelbzimmtfarbne Kapsel später tieflängsstreifig; der hochrothe Deckel lang zugespitzt. In trocknen Nadelgehegen auf Sand und Kies ganze Flächen überziehend, aber selten mit Früchten.

Erklärung der Abbildungen

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. 2. Zwei Blätter vergrössert.

4. Leucobryum Hampe. Weissmoos.

Der Mündungsbesatz wie bei *Dicranum*, aber im Bau des Blattes sehr abweichend, darum von Hampe mit Recht zur Gattung erhoben.

Tafel 2.

L. vulgare Hampe. C. (*Dicranum glaucum* Hedw.) Gemeines Weissmoos. Die Stengel 2 — 4 Zoll lang, dicht polsterförmig, aufrecht, sehr zerbrechlich. Die aufrechten Blätter lanzettlich, concav, ganzrandig, ohne Rippe, meergrün, trocken weiss. Die Kapsel durch Sprossung des Stengels seitlich, dunkelbraun, langgeschnäbelt, noch lange von der halbirtten blassen Haube bedeckt. An feuchten Waldabhängen, in Waldsümpfen, Torfmooren und Haiden in dichten, oft sehr breiten und bis 1 Fuss hohen Polstern, durch ihre weissgraue Färbung leicht kenntlich.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Die Kapsel vergrössert
2. Ein Blatt von der Seite.
3. Ein Blatt von oben.

5. Ceratodon Brid. Hornzahn.

Kapselmündung 16zählig, die Zähne in 2 lange knotig gegliederte Schenkel gespalten.

Tafel 4.

C. purpureus Brid. Purpurrother Hornzahn. Die Stengel bedecken oft ganze Strecken ohne eigentlichen Rasen zu bilden; kaum zoll-lang. Die lanzettlichen kleinen Blätter zugespitzt, ganzrandig; die Kapsel auf einem langen purpurrothen Stiele, anfangs glatt, später gerieft, dunkelpurpurroth. Ueberall verbreitet,

namentlich auf zweijährigen Abtriebsschlägen, die zur Zeit der Kapselreife aus der Ferne den Moosflächen ein rothes Ansehen geben.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

B. Ein Stück vergrössert.

1. Ein Blatt.

2. Die Kapsel.

3. Zwei Zähne des Mündungbesatzes.

6. *Barbula* Hedwig. Bartmoos.

Die Mündung der Kapsel ist mit 32 wimperartigen Zähnen (Wimpern) besetzt, die sich nach oben kegelförmig zusammendrehen, am Grunde aber durch eine längere oder kürzere Haut verbunden sind. Die Arten bilden mit wenig Ausnahmen polsterförmige Rasen und sind allgemein verbreitet.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

A. Blätter am Grunde stengelumfassend, oben zurückgeschlagen, am Rande einwärts gerollt.

a. Frucht elliptisch länglich. *B. rigida* Schultz.

b. Frucht cylindrisch, gerade. *B. ambigua* Br. et Sch.

c. Frucht cylindrisch, bucklig. *B. aloides* Br. et Sch.

B. Blätter nicht stengelumfassend.

a. Blätter am Rande aufrecht oder zurückgerollt, haartragend, oben silberfarbig, mit runder Rippe. *B. membranifolia* Hook.

b. Blätter mit aufrechtem, mehr oder weniger einwärtsgerolltem Rande und schneidigem Grunde. Rippe kielig.

α . Frucht schiefgestellt. *B. inclinata* Schw.

β . Frucht cylindrisch aufrecht. *B. tortuosa* W. et M.

c. Blätter mehr oder minder gedreht, kielig, Rand aufrecht oder mehr oder minder zurückgerollt.

aa. Blattrand aufrecht.

$\alpha\alpha$. Blattrippe austretend. *B. Hornschuchiana* Schultz.

$\beta\beta$. Blattrippe auslaufend. *B. paludosa* Schw.

bb. Blattrand zurückgerollt.

aaa. Blätter steif aufrecht.

α . Kelchblätter cylindrisch in einander gerollt. *B. convoluta* Hdw.

β . Kelch offen.

$\alpha\alpha$. Blattrippe auslaufend. *B. gracilis* Schwägr.

$\beta\beta$. Blattrippe austretend.

1. Blätter aufrecht abstehend. *B. unguiculata* Hdw.

2. Blätter kätzchenartig anliegend. *B. icmadophila* Schimp.

bbb. Blätter zurückgeschlagen.

α. Kelch offen.

αα. Frucht ohne Ring. *B. fallax* Hdw.

ββ. Mit Ring. *B. vinealis* Brid.

β. Kelch zusammengewickelt.

αα. Blätter lanzettlich. *B. flavipes* Br. et Sch.

ββ. Blätter stachelspitzig. *B. revoluta* Schw

d. Blätter mehr oder weniger spatulartig, länglich, breit mit aufrechtem oder zurückgerolltem Rande, am Grunde mit grossen, durchsichtigen, oben mit Blattgrün gefüllten Zellen.

aa. Blattrand aufrecht. *B. marginata* Br. et Sch.

bb. Blattrand zurückgerollt.

α Mundbesatz tief gespalten *B. muralis* Hedw.

β. Mundbesatz am Grunde röhrenartig.

αα. Blattzellen glatt. *B. mucronifolia* Schw.

ββ. Blattzellen warzig.

1. Blattrand gesäumt. *B. subulata* Hedw.

2. Ungesäumt. *B. inermis* Mont.

d. Blätter mehr oder weniger spatulartig, länglich, Zellen am Grunde heller, oft zerbrechlich starr.

aa. Rippe auslaufend. *B. latifolia* Br. et Sch.

bb. Rippe in eine Granne austretend.

α. Blütenstand einhäusig.

αα. Rippe wasserhell. *B. laevipila* Schw.

ββ. Rippe roth. *B. alpina* Br. et Sch.

β. Blütenstand zweihäusig.

αα. Blätter zugespitzt. *B. aciphylla* Br. et Sch.

ββ. Blätter stumpf. *B. ruralis* Hedw.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 4.

B. tortuosa W. et M. Krausblüthiges Bartmoos. Bildet kissenförmige Rasen; der Stängel ästig, die Aeste gleichlang; die Blätter dicht, gedreht, abstehend linealisch, langzuspitzt, am Rande wellenförmig, gelbgrün; die Rippe läuft in eine gezahnte Spitze aus; die aufrechte Kapsel langgestielt, walzenförmig, hellzimmtfarbig, mit langem, pfriemenförmigem Deckel. Erscheint nur auf einem humusreichen Kalkboden in Laub- und Nadelwäldern im Sommer.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. 2. Zwei Blätter vergrössert.

3. Die Kapsel vergrössert.

4. Der Mündungsbesatz.

B. subulata Hedw. Pfriemenblättriges Bartmoos. Bildet kleine lockere Rasen. Die kurzen Stengel einfach, an der Spitze rosettenartig beblättert, die Blätter spatelförmig, mit dünner brauner Rippe, ganzrandig oder gesägt; die Kapsel walzenförmig, aufrecht, langgestielt, mit kegelförmigem Deckel. Häufig auf Schlägen an Hohlwegen im Kalk und Sand. Im Sommer.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Blatt vergrößert.

2. Der Mündungsbesatz.

B. ruralis Hedw. Feld-Bartmoos. 3—4 Zoll hoch, dunkelgrün, am Grunde braun, in dichten, polsterartigen Rasen, einfach oder ästig; die Blätter sparrig gedreht, länglich-lanzettlich; am Rande zurückgerollt, die Rippe läuft in ein langes graues Haar aus; die walzenförmige Frucht gestielt, dunkelbraun, mit pfriemenförmigem Deckel. Häufig an Baumstämmen, an Wegen, Mauern und Dächern. Im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein stark vergrößertes Blatt.

2. Ein Blatt von der Seite.

7. *Catharinea* Ehrh. Katharinenmoos.

Die Mütze halbseitig Die Mündung der walzenförmigen Kapsel besteht aus 32 kurzen, mittelst einer Haut zusammengezogenen Zähnen.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

a. Frucht nicht gekrümmt. *C. Hercynica* Ehrh.

b. Frucht gekrümmt.

α. Blütenstand einhäusig. *C. undulata* W. et M.

β. Blütenstand zweihäusig.

αα. Blattlamellen sehr häufig. *C. angustata* Brid.

ββ. Blattlamellen sehr sparsam. *C. tenella* Röhl.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 6.

C. undulata W. et M. Wellenförmiges Katharinenmoos. Die Stengel kurz, einfach, aufrecht; die abstehenden Blätter lanzettlich, klein gesägt, gestielt, am Rande wellenförmig; die langgestielte walzenförmige Kapsel etwas gebogen, schräg gestreift mit einem lang geschnäbelten Deckel. Häufig in lichten Wäldern, auf Abtriebsschlägen, an Hohlwegen ganze Strecken bildend, aber nicht rasenartig Im Herbst und Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

2. Der Mündungsbesatz.

8. Polytrichum L. Widerthon.

Die Mütze filzig, glockig, braun. Der Mündungsbesatz besteht aus 32 bis 64 Zähnen; diese kurz und an den Spitzen durch eine Membran verbunden, welche gleichsam den innern Mündungsbesatz vorstellt. Die Widerthonarten kommen häufig auf 3jährigen Schlägen vor, wo sie mehre Jahre dauern, oft breite dicht polsterförmige Flächen bilden und so der jungen Holzsaat oft nachtheilig werden können.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

A Frucht glatt, gleichartig.

a. Pflanzen sehr niedrig, nur wenig Blätter an dem einfachen Stengel.

 α . Frucht gekrümmt. *P. nanum* Hedw. β Frucht nicht gekrümmt. *P. aloides* Hedw.

b. Pflanzen hoch, mehr oder weniger ästig, dachziegelblättrig.

 α . Frucht gerade, walzig. *P. urnigerum* L. β . Frucht schief eiförmig. *P. alpinum* L.

B. Frucht 4-bis 6kantig.

a. Frucht vierseitig.

 α . Rand der Blätter gesägt. *P. commune* L. β . Rand der Blätter ganz. $\alpha\alpha$. Blattspitze in ein weisses Haar auslaufend. *P. piliferum* Willd. $\beta\beta$. Blattspitze in eine braune Granne endigend. *P. juniperinum* Hedw.

b. Frucht sechsseitig.

 α . Frucht kuglich, braun. *P. septentrionale* Sw. β . Frucht länglich, blassgrün. $\alpha\alpha$. Blätter gleichsam verwirrt am Stengel. *P. gracile* Menz. $\beta\beta$. Nicht verwirrt. *P. formosum* Hedw.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 5.

P. commune L. Gemeiner Widerthon. Es ist das grösste aller deutschen Moose. Der Stengel oft bis 2 Fuss lang, in mehre Fuss breiten Polstern, unten rothbraun, oben dunkelgrün, die abstehenden Blätter am Grunde scheidenartig verbreitet, linealisch-pfriemlich, am Rande gesägt; die langgestielte Kapsel 4seitig, mit einem kreisrunden Ansatz, der Deckel kurzgeschnäbelt, die Mütze zimmtbraun, noch weit unter die Kapsel reichend. Nimmt an nördlichen Abhängen, so wie in feuchten Ebenen in Nadelwäldern oft sehr breite Strecken ein und lässt nichts von junger Holzansaat aufkommen.

Erklärung der Abbildungen.

A .B Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.
2. Die Kapsel.
3. Die Mündung.
4. Mehre Zähne der letztern.
5. Eine weibliche Blüthe.
6. Die Sporen.

P. juniperinum Hedw. Wachholder-Widerthon. Die Pflanzen wachsen polsterförmig beisammen und bedecken oft ganze Strecken, die 2—4 Zoll hohen Stengel am Grunde kriechend und filzig, oben dicht beblättert; die Blätter linealisch-pfriemlich, ganzrandig, am Rande dünnhäutig; die Mütze blassbraun; sie schliesst die vierseitige Kapsel ganz ein. Häufig auf 2- und 3jährigen Schlägen in jedem Boden. Im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos.

1. Ein Blatt vergrössert.
- 2 Die Kapsel.

P. formosum Hedw. Schöner Widerthon. Die 2—3 Zoll hohen einfachen Stengel bilden dichte dunkelgrüne Rasen; die Blätter abstehend, lanzettlich, am Rande und auf dem Kiel scharf gesägt, dunkelgrün; 4eckige Kapsel mit einem undeutlichen Ansatz; das Deckelchen kegelförmig, dick, nur zur Hälfte von der Mütze bedeckt. Mit vorigem an ähnlichen Standorten, aber etwas später.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Die vergrösserte Kapsel.

P. piliferum Willd., der Haartragende Widerthon, ist eine kleinere, auf trockenem Heideboden wachsende Art, die sich von allen andern Arten dadurch unterscheidet, dass die Blätter sich in ein graues Haar endigen.

9. *Mnium* L. Sternmoos.

Der äussere Mündungsbesatz besteht aus 16 freien Zähnen, der innere bildet eine Haut, in mehr oder weniger durchbrochene Zähne getheilt, zwischen welchen noch 2—4 Wimpern stehen. Die Mütze halbirt. Die Kapsel mehr oder weniger herabgebogen, walzen- oder eiförmig. Die Arten bilden in der Regel einen breiten Rasen oder Polster in Wäldern am Fusse alter Stämme, an Quellen und feuchten Felsen; die Fruchtreife im Frühjahr.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

- A. Frucht wagrecht oder nur geneigt, gestreift, trocken gerippt.
 - a. Frucht gross und lang gestielt. *M. palustre* Hedw.
 - b. Frucht dünn und kurz gestielt. *M. androgynum* L.

B. Frucht hängend, glatt.

a. Blätter ungerandet. *M. stellare* Hedw.

b. Blattränder gesäumt.

aa. Blätter ganzrandig.

 α . Blätter rund, aber zugespitzt. *M. hymenophylloides* Hüb. β . Blätter abgerundet, stumpf. $\alpha\alpha$. Blütenstand zweihäusig. *M. punctatum* Hedw. $\beta\beta$. Blütenstand zwittrig. *M. subglobosum* Br. et Sch.

bb. Blätter gezähnt.

 α . Blätter einfach gezähnt. $\alpha\alpha$. Sie sind wellenförmig kraus. *M. undulatum* Hedw. $\beta\beta$. Sie sind glatt, nicht wellenförmig. $\alpha\alpha\alpha$. Haut des innern Mundbesatzes durchlöchert. *M. cuspidatum* Hedw. $\beta\beta\beta$. Haut des innern Mundbesatzes ganz. $\alpha\alpha\alpha\alpha$. Deckelchen gewölbt-kegelförmig.1. Zwitterblüthig. *M. medium* Br. et Sch.2. Zweihäusig. *M. affine* Bl. $\beta\beta\beta\beta$. Deckelchen geschnäbelt. *M. rostratum* Schw. β . Blätter doppelt gesägt. $\alpha\alpha$. Blattrippe auf dem Rücken dornig gezähnt. *M. hornum* Hedw. $\beta\beta$. Blattrippe glatt. $\alpha\alpha\alpha$. Blattrand hellfarbig.1. Zweihäusig. *M. orthorhynchum* Br. et Sch.2. Zwittrig. *M. serratum* Brid. $\beta\beta\beta$. Blattrand purpurfarbig. $\alpha\alpha\alpha\alpha$. Zwittrig. *M. spinulosum* Br. et Sch. $\beta\beta\beta\beta$. Zweihäusig.1. Blattzellen am Grunde lang. *M. lycopodioides* Schw.2. Blattzellen überall dicht rundlich. *M. spinosum* Schw.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 9.

M. undulatum Hedw. Wellenblättriges Sternmoos. Der 2 bis 3 Zoll hohe Stengel einfach oder durch wagerechte Triebe baumartig-ästig, am Grunde braunfilzig und daselbst oft mit kriechenden Ausläufern; die Blätter entfernt gestellt, abstehend zungenförmig, am Rande und an der Spitze scharf gesägt, grün wellenförmig, trocken sehr runzlich, die Kapseln kommen einzeln oder in Mehrzahl auf 2—3 Zoll langen Stielen aus der Spitze des Stengels, sind fast walzenförmig, herabhängend, gross, mit

kurzem, etwas gebuckeltem Deckelchen Häufig am Fusse alter Bäume, im Gebüsch und zwischen Gras. Im Sommer.

Tafel. 6.

Erklärung der Abbildungen

- A. Das Moos mit Früchten.
- B. Eine männliche Pflanze.
 - 1. Die Mütze.
 - 2. Die Kapsel.
 - 3. Die Mündung derselben.
 - 4. Ein Blatt.

M. punctatum Bland. Punktirtes Sternmoos. Die einfachen, zollhohen Stengel haben am Grunde Ausläufer; die Blätter von einander entfernt, abstehend an der Spitze des Stengels rosettenartig, oval oder kreisrund, am Rande verdickt, aus durchsichtigen Zellen gebildet, mit dicker Rippe. Frucht eiförmig, grün, mit langgeschnäbeltem Deckelchen. In Wäldern auf feuchten, schattigen Stellen an Waldbächen. Im Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

- A. Das Moos in natürlicher Grösse.
 - 1. Ein Blatt vergrössert.
 - 2. Die Kapsel.
 - 3. Ein Stück eines Blattes stärker vergrössert.

M. cuspidatum Hedw. Zugespitztes Sternmoos. Dicht rasenartig; Stengel kurz, einfach, am Grunde mit Ausläufern; die verkehrt eiförmigen Blätter zugespitzt; die oberen grösser, alle von der Mitte bis zur Spitze scharfgesägt, mit dunkelgrüner Rippe; die Kapsel auf einem gelben, zolllangen Stiele fast herabhängend, eiförmig, ochergelb, mit gewölbtem ungeschnäbeltem Deckel. Häufig in Bergwäldern auf Erde oder auf faulenden Eichenstöcken, zeitig im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

- A. Das Moos in natürlicher Grösse.
 - 1. Ein Blatt vergrössert.
 - 2. Kapsel.

M. hornum Hedw. Schwanenhalsiges Sternmoos. Die Stengel einfach, rasenartig beisammen, verfilzt, 2—4 Zoll hoch, oben dicht beblättert, die unfruchtbaren zarter, die Blätter etwas abstehend, linealisch-lanzettlich, spitz, am Rande verdickt und gesägt; der Fruchtstiel einzeln, schwanenhalsartig gebogen; die Kapsel herabhängend, länglich-walzenförmig, mit einem gewölbten feingespitzten Deckelchen. In schattigen Wäldern an nördlichen Abhängen, an Quellen, Waldbächen und Gräben; zeitig im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

10. Bryum L. Birnmoos (Knotenmoos.)

Die Mütze halbirt. Der äussere Mündungsbesatz wie bei Mnium. Der innere besteht aus einer gelblichen Membran, in 16 Zähne getheilt, mit zwischengestellten Wimpern, welche mit hakenförmigen Fortsätzen besetzt sind und dadurch von Mnium unterschieden. Die hierher gehörigen Arten kommen auf nackter Erde vor, daher auf 2jährigen Abtriebsschlägen einzelne Arten oft in Masse vorkommen. Dahin gehört namentlich *B. nutans*. Sie dauern oft nur ein Jahr oder erhalten sich durch Sprossung mehre Jahre, und versteigen sich aus der Ebene bis in die höchsten Alpen.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

A. Innerer Mundbesatz dem äussern anklebend, Zähne lanzettlich, mehr oder weniger durchbrochen, mit glatten oder verkümmerten Zwischenwimpern. *B. cernuum* Br. et Sch.

B. Innerer Mundbesatz aus lanzettlichen, mehr oder minder durchbrochenen Zähnen.

a. Zwischenwimpern ganz kurz oder verkümmert, glatt.

aa. Blütenstand zwittrig.

α Blattrand gesäumt. *B. arcticum* Br. et Sch.

β . Blattrand ungesäumt.

$\alpha\alpha$ Pflanzen herdenweise beisammen. *B. lacustre* Bland.

$\beta\beta$. Pflanzen in dichten Rasen. *B. inclinatum* Br. et Sch.

bb. Blütenstand einhäusig.

α . Blätter breit.

$\alpha\alpha$ Blätter kreisförmig und im ganzen Umfange tellerförmig hohl, oben gemeiniglich eingerollt. *B. latifolium* Br. et Sch.

$\beta\beta$. Blätter breit eirund, am Grunde oder überall mit deutlich zurückgerolltem Rande.

$\alpha\alpha\alpha$. Frucht unregelmässig. *B. uliginosum* Br. et Sch.

$\beta\beta\beta$. Frucht regelmässig.

1. Stengel mit fadenförmigen Ausläufern. *B. Warneum* Bland.

2. Stengel ohne Ausläufer. *B. Algovicum* Lendtn.

β . Blätter schmal.

$\alpha\alpha$. Antheridien in einer Knospe eingeschlossen. *B. acuminatum* Br. et Sch.

$\beta\beta$. Antheridien frei zwischen den Achseln der Blätter.

1. Blattnetz locker gewebt. *B. cucullatum* Schw.

2. Blattnetz dicht gewebt. *B. polymorphum* Br. et Sch.

cc. Blütenstand zweihäusig.

- α. Frucht regelmässig. *B. imbricatum* Schw.
 - β. Frucht unregelmässig.
 - αα. Blattrippe verschwindend. *B. Zierii* Dicks.
 - ββ. Blattrippe auslaufend. *B. demissum* Hook.
- b. Zwischenwimpern ziemlich lang, aber nackt, glatt.
 - aa. Blütenstand zwittrig. *B. pyriforme* Hedw.
 - bb. Blütenstand einhäusig.
 - α. Antheridien in Knospen eingeschlossen. *B. subrotundum* Brid.
 - β. Antheridien frei in den Blattachseln.
 - αα. Frucht braunroth. *B. nutans* Schreb.
 - ββ. Frucht blass oder gelb
 - 1. Frucht gleichmässig. *B. elongatum* Dicks.
 - 2. Frucht bucklig gekrümmt. *B. longicollum* Sw.
 - cc. Blütenstand zweihäusig.
 - α. Blätter sehr breit. *B. cinclidioides* Blytt.
 - β. Blätter sehr schmal.
 - αα. Frucht ohne Ring.
 - ααα. Blattnetz locker gewebt.
 - 1. Fruchtstiel fleischig verdickt. *B. carneum* L.
 - 2. Fruchtstiel gleichmässig dick. *B. albicans* Wahlenb.
 - βββ. Blattnetz sehr dicht gewebt. *B. pulchellum* Hedw.
 - ββ. Frucht mit Ring.
 - ααα. Der fruchtbare Stengel niederliegend. *B. Ludwigii* Spreng.
 - βββ. Stengel stets aufrecht.
 - 1. Blattachseln mit Knöspchen versehen. *B. annotinum* Hedw.
 - 2. Blattachseln nackt. *B. crudum* Schreb.
- c. Zwischenwimpern mit mehr oder minder bedeutenden Anhängseln an den Gliedern.
 - aa. Blütenstand zwittrig.
 - α. Pflanzen langwerdend, mit lockerer Blattstellung. *B. bimum* Schreb.
 - β. Pflanzen niedrig, nur durch Ausläufer schlank, mit sehr dichter Blattstellung.
 - αα. Blätter trocken in einer Spirale um den Stengel gewunden. *B. torquescens* Br. et Sch.
 - ββ. Blätter aufrecht anliegend.
 - ααα. Frucht auf langem, ziemlich starrem Stiele. *B. intermedium* Brid.
 - βββ. Frucht auf kleinem Stiele. *B. cirrhatum* Hoppe et Hsch.
 - bb. Blütenstand einhäusig.
 - α. Frucht blassgefärbt. *B. pallescens* Schw.

- β. Frucht blutroth. *B. Sauteri* Br. et Schw.
 - cc. Blüthenstand zweihäusig.
 - α. Blätter kätzchenartig angedrückt.
 - αα. Blätter weich.
 - ααα. Die kätzchenartigen Stengel von silberweisser Färbung. *B. argenteum* L.
 - βββ. Grün.
 - 1. Blattrippe verschwindend. *B. Blindii* Br. et Sch.
 - 2. Blattrippe in eine Stachelspitze auslaufend. *B. Funkii* Schw.
 - ββ. Blätter starr. *B. iulaceum* Sm
 - β. Blätter an der Stengelspitze rosettenartig, sehr breit, spatelartig. *B. roseum* Schreb.
 - γ. Blätter abstehend, den Stengel entlang zerstreut.
 - αα. Blätter ziemlich dicht stehend.
 - ααα. Blätter steif aufrecht
 - αααα. Blätter aus breiten, aber nicht aufschwellenden, Blattgrün oder einen Primordialschlauch enthaltenden Maschen gebildet.
 - 1. Blattrippe stachelspitzig. *B. alpinum* L.
 - 2. Blattrippe vor der Spitze verschwindend oder in ihr endend. *B. Mühlenbeckii* Br et Sch.
 - ββββ. Blätter aus durchsichtigen, kleinen, zarten, bisweilen lockern Maschen gewebt.
 - ααααα. Blattrippe verschwindend.
 - 1. Blätter gesäumt. *B. marginatum* Br. et Sch.
 - 2. Blätter ungesäumt. *B. erythrocarpum* Schw.
 - βββββ. Blattrippe in eine Stachelspitze austretend.
 - 1. Frucht dunkelblutroth. *B. atropurpureum* Wahlb.
 - 2. Frucht kastanienbraun. *B. versicolor* A. Br.
 - βββ. Blätter trocken mehr oder minder gedreht.
 - αααα. Blätter ungesäumt. *B. caespitium* L.
 - ββββ. Blätter gesäumt.
 - 1. Blattspitze haarförmig. *B. capillare* Hd w.
 - 2. Blattspitze dick und steif. *B. obconicum* Hsch.
- ββ. Blätter locker gestellt.
 - ααα. Blätter kreisförmig und im ganzen Umfange tellerförmig hohl. *B. latifolium* Br. et Sch.
 - βββ. Blätter breit eirund, am Grunde oder überall mit deutlich zurückgerolltem Rande.
 - αααα. Rippe vor der Blattspitze verschwindend. *B. Duvalii* Voit.

ββββ. Blattrippe bis in oder über die Spitze des Blattes verlaufend.

ααααα. Blätter stumpf, abgerundet. *B. Neodamense* Jtzig.

βββββ. Blätter spitz, mit austretender Rippe.

1. Frucht birnförmig, gerade, mit nicht zusammengezogenem Munde. *B. pseudotriquetrum* Hdw.

2. Frucht birnförmig, gerade, unter dem Munde zusammengezogen. *B. turbinatum* Hedw.

3. Frucht birnförmig, gekrümmt, am Munde kaum eingezogen. *B. pallens* Sw.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 8.

B. (Webera) nutans Schreb. Ueberhängendes Birnmoos. Die Stengel meist rasenartig, 4–6 Linien hoch, oben schopfartig beblättert. Die Blätter eilanzettlich zugespitzt, an der Spitze gesägt, lebhaft grün. Die Kapsel auf einem 2 Zoll langen braunen Stiel, überhängend, fast birnförmig, mit kegelförmigen Deckelchen. Häufig in Laub- und Nadelwäldern im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrößert.

B. caespitium L. Rasenartiges Birnmoos. Die kurzen Stengel bilden dicht polsterförmige Rasen und bedecken oft ganze Strecken, 4–8 Linien hoch, einfach oder durch Sprossungen ästig, die dachziegelig-gestellten graugrünen Blätter aufrecht, ei-lanzettlich, zugespitzt, ganzrandig, durch den röthlichen Nerv oft in ein Haar ausgehend. Die herabgebogene Kapsel fast birnförmig. Auf Schlägen, Aeckern und Mauern, im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrößert.

2. Die Kapsel.

B. capillare L. Haarspitzes Birnmoos. Rasenartig, am Grunde rostbraunfilzig; die Stengel kurz; die Blätter dicht, eiförmig länglich, etwas gezähnt, die Rippe endigt in ein grünes Haar; die Kapsel auf einem Zoll langen Stiel herabhängend, fast birnförmig, mit feingespitztem Deckelchen. In Wäldern auf Baumwurzeln und auf der Erde im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrößert.

2. Die Kapsel.

11. *Funaria* Schreb. Drehmoos.

Die Mütze bauchig-kappenförmig. Aeussere Zähne des Mündungsbesatzes schief-pfriemenförmig, an der Spitze oft noch zusammenhängend; die 16 innern Zähne lanzettlich, körnig-rauh, am Grunde in eine Haut verbunden.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

A. Frucht gestreift.

a. Innerer Mundbesatz verkümmert. *F. microstoma* Br. et Sch.

b. Doppelter Mundbesatz vollständig anwesend. *F. hygrometrica* Hedw.

B. Frucht glatt.

a. Frucht mit trocken rechtsgewundenen Stielchen. *F. Mühlenbergii* Schw.

b. Frucht mit trocken links gewundenen Stielchen. *F. Hibernica* Hook.

Beschreibung der abgebildeten Art.

Tafel 6.

F. hygrometrica Hedw. Gemeines Drehmoos. Bildet breite dünne Rasen; die Stengel sehr kurz, die obern Blätter knospenförmig-zusammengeneigt, gehohlt, gelbgrün, eiförmig, ganzrandig, durchscheinend; der 1—3 Zoll lange Fruchtstiel gedreht, mit einer schief birnförmigen, gebogenen, orangefarbenen, endlich tief gefurchten Kapsel, mit einem gewölbten Deckel. Ein einjähriges allgemein verbreitetes und in jeder Bodenart vorkommendes Moos. Am schönsten ist es auf solchen Stellen entwickelt, wo vorher Kohlenmeiler standen.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

B. Dasselbe vergrössert.

1 Ein Blatt vergrössert.

12. *Climacium* W. et M. Leitermoos.

Der äussere Mündungsbesatz besteht aus 16 lanzettlichen, spitzen Zähnen mit dichten Querrippen. Die Wimpern des innern Besatzes gleich lang leiterförmig gegliedert, durchbrochen.

Tafel 7.

C. dendroides W. et M. Bäumchenartiges Leitermoos. Die Pflanzen wachsen herdenweise beisammen; der Stengel am Grunde kriechend, und weite Ausläufer treibend, rostfarbig-filzig, oben steif aufrecht, baumartig verästelt, 3—6 Zoll hoch. Die zungenförmigen Blätter am Grunde herzförmig, an der Spitze grob gesägt, mit dicker Mittelrippe. Die Kapseln aufrecht, braunroth, mit kegelförmigem Deckel, auf Zoll langen Stielen und oft 7—16 auf einem Stengel. Auf feuchten Wiesen.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Mehrere Blätter vergrössert.
2. Die Kapsel.
3. Der Mündungsbesatz.

13. Neckera Hedw. Neckersmoos.

Die gerade Kapsel sitzend oder gestielt, mit halbseitiger Mütze. Der äussere Mündungsbesatz besteht aus 16 saffrangelben, derben, spitzen Zähnen, der innere aus 16. Wimpern, welche unten mittelst einer Haut zusammenhängen und leicht vergehen. Die hierhergehörigen Moosarten bilden am Fusse oder an den Aesten alter Bäume, an Felsen und Steinen breite Polster. Die Blätter entweder zweizeilig gestellt oder zerstreut.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten (nach C. Müller.)

- I. Blätter zungenförmig-länglich, gewöhnlich mit elliptischen oder rundlichen Zellen. Stengel zusammengepresst, gleichsam zweireihig beblättert, gefiedert, getheilt.
 - A. Blattfläche glatt, nicht mit Querwellen.
 - a. Blattzellen elliptisch oder schmal linearisch. *N. complanata* Hüb.
 - b. Blattzellen mehr abgerundet. *N. leiophylla* Gumb.
 - B. Blätter durch viele Querwellen rauh.
 - a. Mit einfacher Rippe. *N. Menziesii* Hook.
 - b. Mit doppelter Rippe.
 - α . Eingesenkte Frucht. *N. pennata* Hedw.
 - β . Gestielte Frucht.
 - $\alpha\alpha$. Langgestielt. *N. crispa* Hedw.
 - $\beta\beta$. Kurz gestielt. *N. pumila* Hedw.
 - II. Blätter eiförmig, löffelförmig hohl, zweirippig, Zellen schmal lineal, am Grunde der Blattflügel locker, quadratisch, innen meist körnig. Stengel zusammengepresst, gablig-verästelt, mit herumschweifenden Aesten.
 - A. Blattflügelzellen bauchig hervortretend. *N. orthocarpa* C. Müll.
 - B. Blattflügelzellen flach. *N. cladorrhizans* Hedw.
 - III. Blätter eiförmig, zugespitzt, hohl, mit linealen Zellen. Pflänzchen umher-schweifend, fadenförmig, Aeste sparrig beblättert, weder kätzchenartig, noch zusammengepresst.
 - A. Einrippige Blätter.
 - a. Rippe dick, stielrund. *N. striata* Schw.
 - b. Rippe gekielt, sehr dünn.
 - α . Einfacher Mundbesatz. *N. perpusilla* C. Müll.
 - β . Doppelter Mundbesatz. *N. pulvinata* C. Müll.

B. Zweirippige Blätter.

a. Blätter glatt. *N. repens* Schw.b. Blätter warzig. *N. filiformis* C. Müll.

IV. Blätter eiförmig, zugespitzt, am Grunde ohne Ohren, meist einseitswendig und gefaltet, die Zellen gewöhnlich rund. Pflanzen kräftig; Stengel dicht beblättert, gablig oder gefiedert verästelt.

A. Stengel zusammengepresst. *N. Smithii* C. Müll.

B. Stengel rund.

a. Blätter rippenlos.

α. Fruchtdeckel schief. *N. alopecura* C. Müll.β. Fruchtdeckel gerade. *N. sciuroides* C. Müll.

b. Blätter gerippt.

α. Rippen doppelt. *N. gracilis* C. Müll.β. 3—5 Rippen. *N. curtispindula* Hedw.

V. Der Stengel erster Ordnung kriechend, der zweiter Ordnung erst als kurze Sprosse von kätzchenartig runder Gestalt aufsteigend, später am Gipfel büschlig und baumartig-verästelt; Aeste rund um beblättert, Blätter eiförmig, mit langen Zellen. Frucht emporgehoben. *N. dendroides* Brid. (Ist *Climacium dendroides* W. et M.)

VI. Der fluthende, unregelmässig gefiederte Stengel seiten- oder astfrüchtig, mit hakenförmig gekrümmten Aesten. *N. falcata* C. Müll.

(Ausserdem *N. viticulosa* Hedw., welches von Andern zu *Hypnum*, oder auch zu *Anomodon* oder zu *Leskea* gerechnet wird.)

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 8.

N. pennata Hedw. Gefiedertes Neckersmoos. 2—3 Zoll lang, niederliegend, lebhaft grün, die Blätter zweizeilig, sich deckend, lanzettlich, quer-runzelig. Die Kapsel in dem langen Mooskelch fast sitzend. Häufig an den Stämmen und Aesten der Buche, im Frühjahr. (Gesellig mit diesem kommt noch *N. complanata* Hüb. vor. Sie ist in allen Theilen kleiner, die Kapseln, welche nur selten vorkommen, sind kurz gestielt; findet sich mehr am Fusse alter Stämme und Stöcke, am häufigsten an der Hain- oder Weissbuche. — Das krausblättrige Neckersmoos, *N. crispa* Hedw., bildet auf Steinen und am Fusse alter Bäume oft fussbreite Polster von braungrüner Färbung; die dachigen Stengel fiederästig; die zweizeiligen Blätter wellenförmig-kraus; die Kapseln kurz gestielt.)

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse

1. Ein Stück vergrössert.

N. viticulosa Hedw. (*Hypnum viticulosum* B.) Ausläufertreibendes Neckersmoos. Die Stengel kriechend, mit einfachen, 2—3 Zoll langen, aufrechten, walzenförmigen, am Grunde sehr dünnen Aesten; die Blätter zerstreut, locker gestellt, eiförmiglänglich, stumpf, ganzrandig, mit einem bis zur Blattspitze reichenden Nerv; die walzenförmige Kapsel kurz gestielt, dunkelbraun, gerade, mit zugespitztem Deckel. In Bergwäldern, an Bäumen, Wurzeln, morschen Baumstämmen, an Felswänden etc. Die Früchte reifen im Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

N. sciuroides C. Müll. (*Leucodon sciuroides* Schwägr.) Rundstengeliges Neckersmoos. Es bildet breite gedrungene polsterförmige Rasen; die Stengel kriechend oder aufsteigend, die dichtgestellten Blätter walzenförmig, unten rostbraun, oben lebhaft grün, die Blätter breiteiförmig, zugespitzt, gefaltet, hohl, rippenlos, ganzrandig, dichtzellig; die Kapsel aufrecht, rothbraun, mit kegelförmigem Deckel, kurzgestielt; die Zähne der Kapselmündung sehr zerbrechlich, weiss. Häufig an den Stämmen alter Bäume, seltener an Steinen.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

2. Der Mündungsbesatz.

14. *Hypnum* L. Astmoos.

Die gekrümmte, seltener gerade Kapsel mit einer halbseitigen Mütze bedeckt. Der Mündungsbesatz doppelt. Die 16 äussern Zähne lanzettlich, quengerippt, dunkelroth, die innern Zähne auf einer gefalteten, zelligen Haut, lanzettlich, gegliedert, ganz oder durchbrochen, oder auch getrennt mit 1—4 Wimpern. Für die Forstwirtschaft sind mehrere Astmoosarten in sofern wichtig, als sie gesellig ganze Strecken einem grünen Teppich ähnlich überziehen, mehrere Jahre dauern, und so die Wurzeln, namentlich der Nadelhölzer, gegen heftigen Frost und allzugrosse Trockenheit schützen, und andererseits viel zur Bildung von Humus beitragen. Daher ist es ein grosser Nachtheil für Nadelholzbestände, wenn man das Moos mit den abgefallenen Nadeln als Streu wegnehmen lässt. Von den 140 Arten, die man jetzt in Deutschland kennt, wollen wir nur die aufführen, welche allgemein in Wäldern vorkommen.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten nach C. Müller.

I. Blätter gleichsam zweireihig gestellt.

A. Blattrihe einfach.

a. Blätter spatelartig rund. *H. trichomanoides* Schreb.

b. Blätter eiförmig zugespitzt. *H. rotundifolium* Brid.

B. Blattrippe doppelt.

a. Astspitze gerade.

aa. Frucht aufrecht.

aaa. Blätter sparrig. *H. striatellum* C. Müll.

bbb. Blätter aufrecht.

 α . Kelchblätter wie die Stengelblätter. *H. denticulatum* L. β . Kelchblätter von eigener Form. $\alpha\alpha$. Kelchblätter mit ganzrandiger Spitze. *H. Haldanianum* Grev. $\beta\beta$. Kelchblätter mit gezählelter Spitze. *H. nemorosum* Koch.

bb. Frucht geneigt.

aaa. Wellige Blätter. *H. undulatum* L.

bbb. Blätter mit ebener Fläche.

 α . Eiförmig zugespitzte Blätter. $\alpha\alpha$. Blattrand gezählent. *H. depressum* Bruch. $\beta\beta$. Blattrand ganz. *H. pulchellum* Dicks. β . Blätter mit langer Spitze. *H. Seligeri* Müll.

b. Astspitze hakenförmig gekrümmt.

aa. Stengel wedelförmig gefiedert. *H. Crista Castrensis* L.

bb. Stengel unregelmässig gefiedert.

aaa. Unterste Blattflügelzellen kaum vorhanden.

 α . Rasen sehr weich und locker. *H. molluscum* Hedw. β . Rasen sehr dicht gepolstert. *H. fastigiatum* Brid.

bbb. Unterste Blattflügelzellen quadratisch und deutlich.

 α . Blattrand mehr oder weniger zurückgerollt. $\alpha\alpha$. Kelchblätter faltenlos. *H. cupressiforme* L. $\beta\beta$. Kelchblätter faltig. $\alpha\alpha\alpha$. Aestchen sehr dünn, zart. *H. reptile* Rich. $\beta\beta\beta$. Aestchen und Stengel kräftig. *H. imponens* Hedw. β . Blattrand aufrecht. $\alpha\alpha$. Zweihäusiger Blütenstand. $\alpha\alpha\alpha$. Blätter gezählent. *H. curvifolium* Hedw. $\beta\beta\beta$. Sie sind ganzrandig. *H. callichroum* Brid. $\beta\beta$. Einhäusiger Blütenstand. *H. fertile* Sendtn.

II. Die Blätter sind allseitig gestellt.

A. Blattrippe fehlt.

a. Fadenförmige Stengel. *H. confervoides* Brid.

b. Kräftige, dicke Stengel.

aa. Hakenförmig gekrümmte Aeste. *H. scorpioides* L.bb. Schneckenförmig eingerollte Aeste. *H. circinans* Schimp.

B. Blattrippe vorhanden, aber einfach.

a. Rücken der Blattrippe gezähnt. *H. alopecurum* L.

b. Rücken der Blattrippe glatt.

aa. Die Rippe läuft in eine Spitze aus.

aaa. Verdünnt zulaufende, gerade Aeste.

 α . Aufrechte Frucht. *H. nervosum* C. Müll. β . Geneigte Frucht. $\alpha\alpha$. Fruchtstiel oberhalb rauh. *H. populeum* Hedw. $\beta\beta$. Fruchtstiel überall rauh. *H. Laureri* Fk.

bbb. Gekrümmte, sichelförmige Aeste.

 α . Blätter gezähnt. *H. filicinum* L. β . Blätter ganzrandig. *H. fluviatile* Sw.

bb. Rippe verschwindend.

aaa. Wellige Stengelblätter. *H. rugosum* Ehrh.

bbb. Faltige Stengelblätter.

 α . Hakenförmig gekrümmte Aeste. *H. uncinatum* Hdw. β . Gerade Aeste. $\alpha\alpha$. Wedelförmige Stengel. $\alpha\alpha\alpha$. Blattnetz locker und durchsichtig. *H. Blandowii* W. et M. $\beta\beta\beta$. Blattnetz dicht und grün. *H. pyrenaicum* Spruce. $\beta\beta$. Gabelförmig getheilter Stengel. $\alpha\alpha\alpha$. Blattnetz dicht, trockenhäutig. *H. striatum* Schreb. $\beta\beta\beta$. Lockeres weisses Blattnetz. $\alpha\alpha\alpha\alpha$. Frucht aufrecht.1. Wimpern des innern Mundbesatzes unentwickelt. *H. sericeum* L.2. Sie sind deutlich entwickelt, lang. *H. luteolum* C. Müll. $\beta\beta\beta\beta$. Frucht geneigt. $\alpha\alpha\alpha\alpha\alpha$. Fruchtstiel glatt.1. Einhäusig. *H. plumosum* L.2. Zweihäusig. Kurzer kegelförmiger Deckel *H. albicans* Neck. mit mässig gefalteten, und *H. plicatum* Schleich. mit ausserordentlich stark gefalteten Blättern.3. Zweihäusig. Deckel zugespitzt. *H. glareosum* Bruch. $\beta\beta\beta\beta\beta$. Frucht rauh.1. Einhäusig. *H. brachypodium* C. Müll. mit

schmalen, und *H. rutabulum* L. mit sehr breiten Blättern.

2. Zweihäusig, mit gablig getheilter Blattrippe. *H. crassinervium* Tayl.

3. Zweihäusig, mit einfacher Blattrippe. Dabei: Blattspitze haarförmig auf einer Ausbuchtung: *H. piliferum* Schreb., Blatthaar allmählig aus der Blattspitze entstehend: *H. Vaucheri* Lesq.; Blattspitze verdünnt zulaufend: *H. chrysostomum* Rich. (mit geradem, kegeligem Deckel), *H. lutescens* Rich. (mit schiefer, kegeligem Deckel) und *H. filiforme* Lamk. (mit schiefgeschnabeltem Deckel).

ccc. Stengelblätter faltenlos.

aaaa. Fruchtsiel theilweise rauh. *H. pseudoplumosum* Brid.

bbbb. Fruchtsiel überall rauh.

α. Zwitterig. *H. Starckii* Brid.

β. Einhäusig.

αα. Schiefgeschnäbelter Deckel. *H. Teesdalii* Sm. mit entferntstehenden, und *H. litoreum* De Not. mit niedrig gehäuften Blättern.

ββ. Kurz keglicher Deckel.

ααα. Blattspitze zurückgeschlagen. *H. reflexum* Starck.

βββ. Blattspitze aufrecht. *H. velutinum* L. mit langen linealischen, und *H. Funkii* Hsch. mit kurzen derben Blattzellen.

γ. Zweihäusig.

αα. Haarförmig dünner Stengel. *H. pallidirostrum* Brid.

ββ. Kräftiger Stengel. *H. praelongum* L. mit gerader, und *H. Stockesii* Turn. mit zurückgeschlagener Blattspitze.

cccc. Fruchtsiel glatt.

aaaaa. Aeste mit sichelförmig gekrümmter Spitze.

α. Einhäusig.

αα. Kelchblätter faltig. *H. revolvens* Sw.

ββ. Kelchblätter faltenlos. *H. aduncum* L. mit fast schneckenartig sichelförmigen Blättern, und *H. palustre* L. mit nur wenig sichelförmigen Blättern.

β. Zweihäusig, mit faltenlosen Kelchblättern. *H. fluitans* L., mit sichelförmigen, und *H. riparium* L., mit ziemlich geraden Blättern.

γ. Zweihäusig, mit faltigen Kelchblättern. *H. lycopodioides* Schw.

mit ganzem, und *H. commutatum* Hedw., mit gesägtem Blattrande.

bbbbb. Eingerollte gekrümmte Aeste.

α. Rippe gablig getheilt. *H. heteropterum* Spruce.

β. Rippe völlig einfach.

αα. Einhäusig. *H. polycarpum* Hoffm.

ββ. Zweihäusig, mit kegligem Deckel. *H. filamentosum* Bertol., mit lanzettlichen, und *H. viticulosum* L. (s. o. S. 42, *Neckera viticulosa* Hedw.) mit zungenförmigen stumpfen Blättern.

γγ. Zweihäusig, mit geschnäbeltem Deckel. *H. longifolium* C. Müll. mit fadenförmigem, zartem, und *H. attenuatum* Schreb. mit anschwellendem Stengel.

ccccc. Stachelspitzige, kräftige Aeste mit gerader Spitze.

α. Blätter stumpf.

αα. Stengel von den anliegenden Blättern kätzchenartig. *H. stramineum* Dicks. mit leicht gefalteten, und *H. trifarium* W. et M. mit faltenlosen Blättern.

ββ. Stengel locker beblättert. *H. cordifolium* Hedw.

β. Blätter spitz.

αα. Sie sind sehr faltig. *H. nitens* Schreb.

ββ. Sie sind faltenlos. *H. purum* L. mit gekerbten, und *H. sarmentosum* Wahlenb. mit ganzrandigen Blättern.

ddddd. Stachelspitzige, zarte Aeste mit gerader Spitze. *H. neglectum* Brid.

eeeeee. Gerade Aeste ohne Stachelspitze.

α. Aeste wurmförmig, rund und zart. *H. iulaceum* Vill.

β. Aeste wurmförmig, dick. *H. illecebrum* L., mit allmählig verlaufender Blattspitze, und *H. cirrhosum* Schw., mit aus stumpfen Absätzen entstehender Blattspitze.

γ. Aeste haarförmig zart. *H. subtile* Hoffm. mit verkümmerten, sehr kurzer Rippe, und *H. serpens* L., mit bis über die Mitte gehender Rippe.

δ. Fadenförmige oder dickere Aeste, mit elegant gefiedertem Stengel.

αα. Einhäusig. *H. minutulum* Hedw.

ββ. Zweihäusig. *H. abietinum* L., mit kegligem Deckel, *H. tamariscinum* Hedw., mit keglig zugespitztem Deckel, und *H. delicatum* Hedw., mit schief geschnäbeltem Deckel.

ε. Fadenförmige oder stärkere Aeste mit unregelmässig getheiltem Stengel.

$\alpha\alpha$. Einhäusig; Blattrand überall gesägt. *H. collinum* Schleich.

$\beta\beta$. Einhäusig; Blattrand gezähnelte. *H. Megapolitanum* Bland., mit einmal gedrehter Blattspitze, und *H. confertum* Dicks., mit nicht gedrehter Blattspitze.

$\gamma\gamma$. Einhäusig; Blattrand ganz.

1. Deckel keglig. *H. chrysophyllum* Brid.

2. Deckel schief geschnäbelt. *H. tenellum* Dicks., mit sehr zartem, fedrig beblättertem Stengel, und *H. murale* Neck., mit aufschwellendem, kräftigem Stengel.

$\delta\delta$. Zweihäusig, mit kegligem Deckel. *H. arcticum*.

$\varepsilon\varepsilon$. Zweihäusig, mit schief geschnäbeltem Deckel.

1. Frucht aufrecht. *H. rostratum* P. B., die Blätter mit haarförmiger Spitze, und *H. myurum* Poll mit allmählig zugespitzten Blättern.

2. Frucht geneigt. *H. catenulatum* Brid., mit ganzem, *H. rusciforme* Weiss., mit entfernt gezähneltem, *H. strigosum* Hoffm., mit unten gezähneltem, oben gesägtem, und *H. myosuroides* L., mit überall gesägtem Blattrande.

C. Blattrippe vorhanden und zwar doppelt.

a. Sparrig einseitswendige Blätter.

α . Einhäusig. *H. chrysophylloides* Gumb.

β . Zweihäusig. *H. flagellare* Dicks.

b. Einseitswendige, gerade Blätter.

α . Frucht aufrecht. *H. polyanthum* Schreb.

β . Frucht geneigt.

$\alpha\alpha$. Sie ist winzig eiförmig. *H. demissum* De Not.

$\beta\beta$. Sie ist gekrümmt cylindrisch.

1 Frucht bleich. *H. pallescens* P. B.

2. Frucht braun. *H. incurvatum* Schrad.

c. Die Spitze der Blätter ist zurückgeschlagen.

aa. Einhäusig. *H. Halleri* L., sehr niedrige Rasen bildend und *H. stellatum* Schreb., hohe Rasen bildend.

bb. Zweihäusig.

α . Faltige Blätter, die glatt sind bei *H. loreum* L., und rauh bei *H. triquetrum* L.

β . Faltenlose Blätter, deren Blattspitze bei *H. chryseon* Schw. nur wenig, dagegen bei *H. squarrosus* L. bedeutend zurückgeschlagen ist.

d. Die Blätter sind aufrecht

aa. Faltenlose Blätter.

- α. Blattrand eingerollt. *H. cuspidatum* L., mit bucklig-cylindrischer, und *H. Schreberi* Willd., mit länglicher, gekrümmter Frucht.
- β. Blattrand aufrecht.
 - αα. Einhäusig. *H. Sendtnerianum* C. Müll.
 - ββ. Zweihäusig.
 - 1. Wedelartig gefiederter Stengel. *H. splendens* L.
 - 2. Unregelmässig getheilter Stengel. *H. molle* Dicks., mit abgerundeten Blättern, und *H. dimorphum* Brid., mit herzförmig-lanzettlichen Blättern.
- bb. Faltige Blätter.
 - α. Einhäusig. *H. umbratum* Ehrh.
 - β. Zweihäusig.
 - αα. Frucht geneigt. *H. brevirostrum* Ehrh.
 - ββ. Frucht gekrümmt. *H. Schlagintweitii* Sendtn.
 - γγ. Frucht gerade. *H. irroratum* Sendtn., mit zartem, fedrig beblättertem, und *H. rufescens* Dicks., mit kräftigem, hohem Stengel.

Beschreibung der abgebildeten Arten.

Tafel 9.

A. Die Blätter in fast zweizeiliger Stellung. 1. Die Blattrippe einfach.

H. trichomanoides Schreb. (*Leskea trichomanoides* Hedw.) Strichfarnartiges Astmoos. Die kurzen niederliegenden Stengel in polsterförmigen Rasen, und durch die zweizeilig gestellten Blättern glatt gedrückt, nicht über zolllang; die Blätter schief länglich, an der rundlichen Spitze gesägt, lebhaft grün, von dünnhäutiger Textur; der kaum zolllange Fruchtstiel entspringt meist am Grunde des Stengels, die Kapsel aufrecht, gerade, länglich, hellzimmtbraun, mit scharfgespitztem Deckel. Häufig in Laubwäldern, an Baumwurzeln, seltener an Felsen. Die Früchte reifen im Spätherbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

2. Die Blattrippe doppelt.

H. undulatum L. Wellenblättriges Astmoos. Die niederliegenden, 4—6 Zoll langen Stengel bilden flache ausgebreitete Polster, meist zwischen andern Moosen. Die vierzeilig gestellten Blätter dachig, eilanzettlich, ganzrandig, querwellenförmig, blassgrün, die gebogene walzenförmige Kapsel auf einem 2 Zoll langen grundständigen Stiel. In hochgelegenen feuchten Nadelwäldern in Schluchten, stellenweise. Die Früchte reifen im Sommer.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Der Mooskelch.
2. Die Kapsel.

Tafel 12.

H. cupressiforme L. Cypressenmoos. Die Stengel niederliegend, sehr ästig, Länge sehr verschieden, in lockern, oft sehr breiten Rasen, die Aeste stielrund, an den Spitzen eingekrümmt (an Baumstämmen oft sehr lang, fadenförmig, kriechend). Die Blätter einseitswendig und sichelförmig gebogen, lanzettlich, zugespitzt, gesägt, gelbgrün und seidenartig-glänzend, die fast aufrechte und walzenförmige Kapsel auf einem 1—2 Zoll langen Stiel. In Wäldern allgemein verbreitet, aber sehr abändernd, auf Erde, an Baumstämmen und auf Steinen im Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Mehrere Blätter vergrössert.

Tafel 10.

H. molluscum Hedw. Weiches Astmoos. Die 1—3 Zoll langen ästigen Stengel bilden dichte ausgebreitete Polster von gelbgrüner Färbung; die Aeste gefiedert, mit dichtstehenden, allmählig kürzern, an den Spitzen zurückgerollten Aestchen. Die dachigen Blätter lanzettlich pfriemlich, kleingesägt, sichelförmig gebogen, die bauchig-eiförmigen Kapseln dunkelbraun mit spitzem Deckel. An nördlich gelegenen Abhängen, namentlich in Kieferwäldern, in Kalkboden, auf Erde, Baumwurzeln und an Felswänden, ganze Strecken polsterförmig überziehend. Die Früchte reifen im Spätherbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Ast vergrössert.

B. Die Blätter allseitswendig. 1. Die Blattrippe einfach.

H. rugulosum Ehrh. Runzeliges Astmoos. Die Stengel gefiedert ästig, bis 3 Zoll lang; die Aeste stielrund, verdickt, zurückgebogen; die Blätter sehr dicht, eiförmig-länglich, zugespitzt, ganzrandig, querrunzelig, sichelförmig gebogen, gelbgrün ins Bräunliche. Die Kapseln cylindrisch, bogenförmig gekrümmt, mit breitem Ringe. Bildet auf Kalk-, seltener auf Sandboden an sonnigen Abhängen ausgebreitete Polster.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

H. striatum Schreb. (*H. longirostrum* Ehrh.) Gestreiftes Astmoos. Die Stengel sehr breit herz-eiförmig, zugespitzt, gehöhlt, am Rande etwas gesägt, mit einer bis zur Mitte reichenden Rippe; die zolllang gestielte Kapsel gekrümmt, dunkelbraun, sehr lang geschnäbelt. In schattigen Waldungen, auf Erde und Baumwurzeln. Die Kapseln reifen im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Ast vergrössert.
2. Ein Blatt.
3. Die Kapsel.

H. lutescens H., Gelbblättriges Astmoos. Die Stengel sehr ästig, in breiten Rasen, die Aeste aufrecht, gehäuft, spitz; die Blätter gelbgrün, lanzettlich, lang zugespitzt, fast in ein Haar endigend, am zurückgerollten Rande nur wenig gezähnt, mit dicker grüner Rippe; die Kapseln sehr zahlreich, braunroth, länglich, gekrümmt, mit schief gespitztem Deckelchen. Auf Thon- und Kalkboden. Häufig in Kieferwäldern. Die Früchte erscheinen im Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Ast vergrössert.
2. Kapsel.
3. Das Deckelchen.

Tafel 9.

H. attenuatum Schreb. (*Leskea attenuata* Hedw.) Dünnästiges Astmoos. Die Stengel bilden breite dunkelgrüne Rasen, sehr ästig, Aeste an der Spitze gekrümmt oder eingerollt, und fadenförmig verlängert; die Blätter eiförmig-länglich, undurchsichtig, an der Spitze gekerbt, die Kapsel klein, gerade, fast cylindrisch, mit kegelförmigem Deckel. Häufig am Fusse von Baumstämmen und auf Stöcken, z. B. Linden in Bergwäldern.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Aestchen vergrössert.
2. Die Kapsel.

Tafel 11.

H. abietinum L. Tannenastmoos, 2—4 Zoll hoch, aufsteigend ästig, in dichten Rasen, die Aestchen in gefiederter Stellung; die lanzettlichen Blätter dick, gekerbt, gelblich-grün, mit grobwarzigen Zellen. Kapseln schmal cylindrisch, gekrümmt, braun, mit Ring und kegeligem Deckel. An sonnigen Abhängen auf Kalk und Sandboden, in Wäldern und auf Mauern oft sehr häufig.

Erklärung der Abbildungen.

A Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

H. tamariscinum Hedw. Tamarisken-Astmoos. Die Stengel bilden breite dunkelgrüne oder hellere lockere Polster, aufrecht oder aufsteigend, unten sehr filzig, oben treppenförmig-ästig, die Aeste fiederig-zertheilt, an der Spitze oft mit langen Ausläufern, und ausserdem mit einem confervenartigen Ueberzuge; die Blätter herzeiförmig, spitz, kerbig gesägt, am Rücken rauh; die Blättchen des Hüllkelches eingeschnitten, gewimpert, die dunkelbraune, fast cylindrische Kapsel langgeschnäbelt. In dunkeln Nadelgehegen, auf einem schwammigen, sumpfigen, moorigen, den Nadelhölzern ungünstigen Boden. An trockenen sonnigen Stellen kommt dies Moos nur wenig vor, dagegen wächst in Laubwäldern, am Fusse von Baumstämmen und auf den Stöcken von Unterholz, *H. delicatulum* L., eine der vorigen sehr verwandte Art. Sie ist aber an allen Theilen kleiner, und von Farbe gelb- oder braungrün; die Blättchen des Hüllkelchs nur gesägt; die Kapsel nur kurzgeschnäbelt, und weniger gebogen.

Tafel 12.

H. curvatum L. (*Myurum* Poll.) Geschweiftästiges Astmoos. Bildet lockere handbreite, verworrene Polster; die Stengel kaum 2 Zoll lang, kreichend und Ausläufer treibend, die Aeste aufrecht, büschelig gestellt und verästelt; die Blätter klein, eiförmig-länglich, spitz, concav, fast ganzrandig; die Kapsel walzenförmig, gerade, mit etwas gebogenem Deckelchen. In Buchen- und Eichenwäldern an Baumwurzeln sehr gemein, auch an Felswänden. Die Frucht reift im Herbst.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

2. Die Kapsel.

3. Das Deckelchen.

2 Die Blattrippe doppelt.

H. polyanthum Schreb. (*Leskea polyantha* Hedw.) Vielblättriges Astmoos. Bildet breite, dichte, zollhohe flache Rasen; der Stengel ästig, Aeste kurz, einfach oder gefiedert; die Blätter dicht dachig, lanzettlich, haarförmig zugespitzt, ganzrandig, mit sehr kurzen Blattrippen; die walzenförmige Frucht aufrecht, mit kegelförmigem Deckel. An Wald- und Feldbäumen sehr gemein, besonders an Weiden und Pappeln. Die Früchte reifen im Sommer.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Die Aestchen vergrössert.

2. Ein Blatt.

3. Die Kapsel.

4. Das Deckelchen.

Tafel 12.

H. triquetrum L. Dreiseitiges Astmoos, auch Kranz-Astmoos. Erscheint in 4—5 Zoll hohen, oft ellenbreiten Polstern; die Stengel aufrecht, gefiedert-ästig, die Äste abstehend und gekrümmt, die Blätter wagerecht, die obern sternförmig gestellt, dreiseitig, lanzettlich, zugespitzt, kleingesägt, gestreift, zweirippig; die Kapsel auf einem Zoll-langen Stiel, länglich-eiförmig, kurz und schiefgeschnäbelt. Eins der gemeinsten Moose, in Grasgärten und in Wäldern oft ganze Strecken bedeckend, in jeder Bodenart. Sein Vorkommen in Wäldern deutet immer auf einen kräftigen Waldboden. Es wird häufig zu Mooskränzen und Guirlanden benutzt, und entwickelt im Herbst reife Früchte.

Erklärung der Abbildungen:

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.
2. Die Kapsel.
3. Das Deckelchen.

Tafel 9.

H. loreum L. Riemenförmiges Astmoos. Hat sowohl mit *H. triquetrum*, wie mit dem folgenden *H. squarrosus* auffallende Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber durch sparriggebogene, oft einseitswendige, an der Spitze sehr seicht gesägte Blätter mit sehr kurzen oder fast verkümmerten Rippen; die fast rundliche Kapsel dunkelbraun und dick. In schattigen Nadelwäldern, am liebsten in Sandboden und da fast eben so häufig, wie das vorige.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Das Stück eines Astes vergrössert.
2. Ein Blatt.

Tafel 11.

H. squarrosus L. Sparriges Astmoos. Ist in allen Theilen kleiner als *H. triquetrum*, die Stengel nicht über drei Zoll hoch, mit den Blättern von gelbgrüner Färbung, lockerästig, aufrecht; die Blätter zurückgekrümmt, herzförmig-lanzettlich, zugespitzt, an der Spitze kleingesägt; die eiförmige Kapsel dunkelbraun, in Wäldern, auf Wiesen, in Obstgärten, in jedem Boden. Die Kapseln reifen im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Die Kapsel.
2. Das Deckelchen.
3. Ein Blatt.

Tafel 12.

H. Schreberi Willd. (*H. parietinum* L.) Schrebers Astmoos. 3—5 Zoll hoch, polsterförmig, ästig; die Blätter angedrückt, nur mit der Spitze abstehend, elliptisch, spitz, gekerbt, gelblich, mit doppelter Rippe; die Kapsel gekrümmt, länglich, braun, mit kegelförmigem, spitzem Deckel. In Nadel- und Laubwäldern, eins der gewöhnlichsten Moose und oft ganze Strecken rasenartig überziehend. Die Früchte im Herbst und Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Ein Blatt vergrössert.

Tafel 11.

H. splendens L. Glänzendes Astmoos. Bildet sehr breite, schmutziggelbe, lockere, glänzende Rasen; die 4—6 Zoll hohen Stengel haben treppenförmig gestellte Aeste, und an der Spitze starre einfache Ausläufer, daher auch Sprossendes Astmoos (*H. proliferum*) genannt; die Aeste doppelt gefiedert, wagerecht; die Blätter klein, dachig, ei-lanzettlich, zugespitzt, an der Spitze kleingesägt und glänzend; die Fruchtstiele zu 3—6 nebeneinander, kaum 1½ Zoll lang; die eiförmige Kapsel gekrümmt, mit kurzem Deckel. Häufig in Fichtenwäldern. Die Früchte reifen im Frühjahr.

Erklärung der Abbildungen.

A. Das Moos in natürlicher Grösse.

1. Die Kapsel.

2. Zwei Blätter.

3. Der Mooskelch.

B. Lebermoose. Hepaticae.

Die Lebermoose halten das Mittel zwischen den Moosen und Flechten. Die stets nervenlosen, aus einer einzigen Zellschicht bestehenden Blätter stehen entweder zweizeilig an den Stengeln und Aesten, oder sie fehlen ganz; im letztern Falle ist das ganze Lebermoos zu einem häutigen, oft verschiedenartig gelappten, von einer starken Mittelrippe durchzogenen Laub verschmolzen. Die Frucht ist stets nackt, wie von einer besondern Hülle mützenförmig bedeckt; in den meisten Fällen spaltet sich dieselbe zur Zeit der Reife in 4 Klappen, in einzelnen Fällen springt sie aber auch in Zähnen auf (*Marchantia*), spaltet sich schotenförmig in zwei Längshälften (*Anthoceros*) oder sie zerreisst unregelmässig (*Riccia*) etc. In der Innerhöhle enthält die Frucht ausser den zahlreichen Sporen (Samen) in der Regel noch schlauchförmige, innen meist mit Spiralfasern ausgekleidete Zellen (Schleudern, elateres), welche das Ausstreuen der Sporen befördern.

Auch die Lebermoose entbehren der ächten Wurzeln und haben an deren Stelle an der untern Seite des stets mehr oder weniger niederliegenden Stengels nur einfache röhrenförmige Zellen in der Gestalt von Wurzelhaaren. Sie finden sich an feuchten Stellen der Felder und Wiesen, vorzugsweise an Quellen, Grabenrändern, Waldbächen oder nassen Felsen, bald einzeln zwischen Laubmoosen, bald in dichten Lagen oder schwammigen Polstern, seltener auf lehmigen Aeckern (*Riccia glauca* cet., *Anthoceros*), oder im Wasser schwimmend (*Riccia natans*).

Die Lebermoose stimmen hinsichtlich des Vorkommens und der Verbreitung mit den Laubmoosen überein, lieben aber mehr feuchte Orte, bedürfen weniger einer Unterlage von Erde, und desshalb sieht man manche die noch glatte Baumrinde, ferner die Moosrasen selbst und die grössern Erdflechten überziehend; in den heissen Klimaten, wo sie hauptsächlich im Dickicht der Wälder leben, bedecken sie sogar die Blätter der immergrünen Sträucher und Bäume, wie sie denn überhaupt in jenen Erdstrichen die höchste Ausbildung und grösste Mannigfaltigkeit der Formen erreichen. Indem sie durch ihre ganze Oberfläche schnell die Feuchtigkeit einsaugen, erlangen sie gleich den Moosen die Fähigkeit, nachdem sie ausgetrocknet waren und völlig leblos erschienen, an ihren Standorten wieder aufzuleben, sobald die feuchte Jahreszeit oder überhaupt nasse Witterung eintritt. Hinsichtlich ihres Nutzens im Haushalte der Natur stimmen die Lebermoose gleichfalls in mancher Hinsicht mit den Laubmoosen überein; für den Haushalt des Menschen sind sie dagegen von geringem Belang.

Im folgenden besprechen wir nur einige der wichtigern Gattungen.

1. Familie. Homalophylleae. Plattmoose.

Keimknospen grün, in zelligen Beuteln, bei einigen becher- oder kronenartig sich öffnend. Keimkornbeutel pistillartig oder fadenförmig säulenartig, in zweiklappiger Kapsel. Spiralschleudern zwischen den Keimkörnern. Knospenlager platt, wedelartig, zellig, Mittelrippe undeutlich. Die Homalophyllen sind den Flechten nahe verwandt, aber von diesen durch offenbar zelligen Bau, grüne Farbe und die wahre Samen enthaltenden Kapseln unterschieden. Hierzu die Gattungen:

Riccia L. Afterflechte. Arten auf feuchtem Boden und auf dem Wasser zwischen Meerlinsen und Schilf schwimmend; grüne, dem Thallus der Flechten ähnliche Ausbreitungen von verschiedener Gestalt darstellend, welche entweder mit weissem Keimpulver bestreut sind oder als Befruchtungstheile kleine, aus dem Laube sich erhebende Säulchen und ausserdem, in dem Laube eingesenkt, wahre, runde, oben mit einem rothen Pistill versehene längliche, braune Samen enthaltende Kapseln tragen. Die Art *R. fluitans* L. kommt in grossen Massen auf stehenden Gewässern schwimmend vor, theils wächst sie auf dem schlammigen, vom Wasser verlassenen Boden und am Rande der Gräben. Sie ist fast über alle Welttheile verbreitet. Die Art *Riccia glauca* ist ein kleines, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll grosses, flach ausgebreitetes blau-

grünes, punktirtes Gewächs, von der Mitte aus in gablige, längliche, vorn spitze oder abgestumpfte und ausgekerbte Lappen getheilt. Auf der Unterseite kugelige Keimkapseln, deren Röhrchen bald abfallen. Man findet sie gegen den Herbst auf abgeernteten Aeckern mit lehmigem Boden.

Targionia L. Felslebermoos. Die Arten sind Gewächse mit lappigem, zelligem, oben grünem, unten mit röthlichen, gefalteten Häuten besetztem Laube, unter dessen zugerundeten Enden braunrothe, häutige, zweiklappige, eine vielsamige Kapsel enthaltende Fruchtbehältnisse stehen. Die Art *T. hypophylla* wächst an Felsen, dicht auf der Erde liegend, länglich-eirund, mit ausgekerbter Spitze 1 Zoll gross, oben grün mit Warzen-Punkten, unten röthlich mit Keimkornkapseln, die vorn eine kurze Röhre haben und von zwei Hüllen umgeben sind, einer äussern harten, zweiklappig aufspringenden und einer feinen innern kugeligen, welche die Keimkörner und Schnürchen einschliesst. Im Frühjahr und Sommer auf feuchter lockerer Erde unter Gebüschen auf der nördlichen Seite der Felsen in Südeuropa bis in Deutschland.

Anthoceros L. Diese Gattung zeigt eine grüne laubartige Ausbreitung von zelligem Bau, aus welcher gezähnte Becherchen mit linsenförmigen gelben Körperchen sich erheben. Diese Körperchen verwesen, ohne dass man junge Pflanzen aus ihnen aufgehen sieht. Es ist also zweifelhaft, ob sie Keime oder Befruchtungstheile sind. Ausserdem erheben sich, von einem Häutchen bedeckt, linienförmige Früchte, die sich in zwei Klappen, mit einem fadenförmigen Mittelsäulchen, spalten, und eine Menge feingestachelter Samen, an bandförmigen Handhaben hangend, enthalten. Wir haben zwei Arten: *A. laevis*, mit krausem, buchtigem, gekerbtem Laube, und *A. punctatus*, mit krausem, buchtigem Laube, beide auf unsern Getreidefeldern, nach der Ernte, nicht selten vorkommend.

2. Familie. *Jungermanniaceae*. *Jungermannien*.

In dieser Familie stehen die schönsten Lebermoose. Die Zahl der Arten ist ausserordentlich und ihre Gestalten sind sehr mannigfaltig, wie auch ihre Standörter. — Keimknospen grün, bei der niedrigsten Gattung noch in einen Beutel in den Wedel eingesenkt (*Blasia*), bei den übrigen zu Knöpfen angehäuft, bei einigen die Köpfchen gestielt. Das Keimkornsäulchen löst sich in Spiralschleudern innerhalb einer vierspaltigen oder viertheiligen, gestielten Kapsel, diese entwickelt sich innerhalb einer Schlauchhülle und Blatthülle, erstere wird zersprengt, letztere öffnet sich. Knospenlager wedelartig, mit Mittelrippe, blattartig zellig, glatt und gabelspaltig oder fiederspaltig, und zwei- oder vierreihig verticalblättrig. Knospenköpfchen aus Rippe oder Blatt, Keimkornkapsel aus der Rippe. Gattungen:

Blasia L. Die einzige Art *B. pusilla* L. bildet eine schöne grüne, laubartige Ausbreitung, mit starken Rippen durchzogen. In derselben erzeugen sich, ausser

dunkeln Keimkörnern, flaschenförmige, nicht aufspringende Kapseln, welche durch ihren langen Hals kugelige Körner von sich geben, aus denen Schmieder junge Pflänzchen aufgehen sah. Später entdeckte Hooker an diesem Moose die wahren Früchte der *Jungermannia* und nannte es daher *Jungermannia pusilla* (nach Andern *Jungermannia Blasia*).

Jungermannia L. Aftermoos. Die Gestalt dieser Moosgattung gleicht entweder dem Flechtenlaube mit und ohne Adern, oder einem Stengel, der mit kleinen, zarten, einfachen oder getheilten, runden oder gezähnten Blättchen, oder mit Blattansätzen, Lappen und kleinen Ohren besetzt ist. Von andern Lebermoosen unterscheiden sich die Aftermoose durch die auf einem Stiel aufrecht stehenden, in 11, selten 8 Klappen aufspringenden, leicht vergänglichen Kapseln. Von den zahlreichen Arten wird etwa die Hälfte in Deutschland und dessen Nachbarländern angetroffen. Letztere sind in Ekart's Synopsis *Jungermanniarum in Germania vicinisque terris cognitarum* (Coburg 1832, 72 S. in gr. 4) soweit sie damals bekannt waren, aufgeführt und durch 116 Figuren auf 13 Tafeln bildlich dargestellt. Von den englischen Arten hat Hooker eine Monographie (London 1816) herausgegeben. Die Aftermoose wachsen an feuchten schattigen Orten, an Felsen, Bergen, Teichen, Gräben, in Wäldern, Heidegegenden, an Bäumen, Wurzeln zwischen Moos, auf Wiesen u. a. Wir nennen hier nur:

J. asplenioides L. Strichfarn-Aftermoos. Hat einen bis über 2 Zoll hohen, aufrechtstehenden, ästigen, hin und her gebogenen Stengel, dessen eirunde, durchscheinende Blätter ungetheilt, doch gezähnt sind und in zwei Reihen stehen. Häufig in feuchten, schattigen Wäldern, an Bäumen, Felsen, Wänden und im Moose.

J. sphaerocephala L. Kugelköpfiges Aftermoos. Der liegende, gebogene, unten mit kleinen Wurzelfaden besetzte Stengel trägt schief umfassende, ungetheilte, in zwei Reihen dachziegelförmig sich deckende Blätter, grosse rundliche Blattansätze und fleischige, am Boden liegende Kapseln. Häufig in schattigen Wäldern, an Bächen und faulenden Stämmen.

J. reptans L. Sternmoos. Mit kriechendem, fadenförmigem, unten mit Wurzelranken besetztem Stengel, dessen Zweige am untern Ende sternartig stehen und nach vorn zu sich 1—3 Mal fiederartig theilen. Die 3—4 Mal spitz eingeschnittenen Blätter sind fast vierseitig, oben gewölbt und haben neben sich Blattansätze. Auf den Seiten des Stengels befinden sich die faltigen, etwas länglichen Kapseln. Ueberall in schattigen Wäldern und Gebüschen, an faulenden Stämmen, feuchten Wänden und Rändern der Hohlwege.

J. Tomentella L. Filz-Aftermoos. Grünlich oder gelblich, mit wenig aufgerichtetem, gebogenem Stengel, dessen viele doppelt gefiederte Aeste ausgebreitet liegen und durch die haarförmigen Blattabschnitte filzig sind. Die schmalen Blätter sind nemlich in 2, vorn an den Spitzen gefranste und gekräuselte Lappen getheilt,

von denen der obere wieder einen tiefen Einschnitt hat und der untere flach ist. An Bächen und Gräben, in feuchten schattigen Wäldern.

J. Tamarisci L. Tamarisken-Astmoos. Rothbraun, mit liegendem, ausgebreitetem, fiederästigem Stengel, an dessen Zweigen die Blätter in zwei Reihen dicht ziegelförmig stehen. Diese Blätter haben zwei Lappen, einen obern grossen, runden, ganzrandigen, und einen untern nierenförmigen; die Blattansätze sind gestielt, eirund, zweispaltig und am Rande zurückgebogen; die Kapsel ist glatt und dreiseitig-eirund. In Wäldern an Felsen und Baumrinden.

J. epiphylla L. Breitlappiges Aftermoos. Bildet ein grünliches, liegendes, flechtenartiges, längliches oder breites Blatt ohne Adern und mit gebogenen Lappen; die im Frühjahr sich zeigenden Samenkapseln auf langen bis 2 Zoll hohen Stielen sind glatt, zuerst eiförmig, später lang kreiselförmig. Man findet diese Leberflechte sehr häufig in feuchten Wäldern der Berggegenden, an nassen Wänden und Rändern der Quellen, Bäche und Wiesen.

3. Familie. Marchantiaceae. Marchantiaceen.

Keimknospen grün, in sich öffnenden Bechern. Das Keimkornsäulchen löst sich in Spiralschleudern, innerhalb Kapseln, welche an ihrem Rande vertical oder quer ringsum oder vielspaltig aufspringend, mehrzählig einem gestielten centrischen Fruchtlager unterseits peripherisch eingesenkt sind. Pollensäcken als erste Vorbildung von Antheren auf ähnliche Weise mehrzählig in ein centrisches Fruchtlager unterseits peripherisch eingesenkt. Knospenlager wedelartig, mit Mittelrippe, blattartig zellig, mit Hautdrüsen, platt und gabelspaltig. Gruppen dieser Familie sind 1. Lunularinae, 2. Rebouillariae, 3. Marchantieae. Am wichtigsten ist die Gattung

Marchantia L. Sternlebermoos. Fruchtboden gestielt, strahlig. Kapseln unterhalb gestielt, 2—4- oder 8zählig. Samen mit doppelten, scheidigen Schleudern. Unterhalb jedes Strahles am Fruchtboden befindet sich ein häutiges 2klappiges Fach, das mehre Kapseln enthält. Samen kugelig-dreieckig, 3lappig aufspringend. Antheren der Oberfläche gestielter, schildförmiger Blütenboden eingesenkt, flaschenförmig. Von den Arten nennen wir nur:

M. polymorpha L. Vielgestaltetes Lebermoos. Flaches, einige Zoll grosses, in viele sich nach vorn erweiternde und abgerundete Lappen getheiltes Moos. Einige Pflanzen (die sogenannten weiblichen Sternmoose) haben im Frühjahr auf Stielen bis zu 2 Zoll Länge befestigte, sternförmig getheilte Fruchtboden von $\frac{1}{2}$ Zoll Grösse, mit 10 linienförmigen Strahlen, an deren unterer Seite die Kapseln sitzen. Auf andern Gewächsen (männliche Sternmoose) ist der Fruchtboden schildförmig, mit acht breiten, vorn abgerundeten Lappen und mit häutigen Kapseln, welche mit später vertrocknendem Schleim und unvollkommenen Keimkörnern ausgefüllt sind. Im Herbst brechen aus dem Laube becherförmige Kelche mit vollkommenen linsen-

artigen Keimknospen hervor. An feuchten schattigen Orten, um Quellen, auf Steinen und an Brunnenmauern April bis August. Dieses angenehm gewürzhaft riechende, zusammenziehend und scharf schmeckende Moos war ehemals als *Herba hepaticae fontanae* s. *Lichenis stellati* officinell und wurde als eröffnendes, auflösendes Mittel bei Leberverstopfungen etc. empfohlen. Bisweilen benutzte man statt desselben auch

M. conica L. (*Tegatella officinalis* Raddi.) Kegelförmiges Leberkraut. Fruchtboden eiförmig-kegelig, tutenförmig, 6-fächerig, am Grunde mit ebenso vielen Kerben. Bildet grosse, flache, schön grüne, dem Boden dicht anliegende Rasen, mit weisslichen, hervorstehenden, reihenweisen Punkten, unterseits mit filzigen Wurzelfäden; die Euden des Laubes sind wie die aller Marchantiaceen 2lappig, da sich der Stengel (in dieser Familie als Mittelrippe erscheinend) immer mehrfach gabelig spaltet. Eine Fortsetzung des Stengels ist der $\frac{1}{2}$ —2 Zoll lange, weissliche Stiel, der den gelblich-grünen, später braunen Fruchtkörper emporhebt. Kapseln gestielt, schwärzlich-braun, hängend. Die Antheren tragenden Behälter flach, halbkugelig. An feuchten, schattigen Orten, in Gebirgsgegenden häufig. August. Riecht eigenthümlich angenehm, schmeckt etwas scharf.

M. hemisphaerica L. Kugeliges Sternlebermoos. Aehnelt der *Marchantia polymorpha*, ist aber kleiner, nur etwas über 1 Zoll gross. Die Fruchtboden sind entweder vierseitig und gewölbt mit Kapseln, oder schildförmig und flach mit häutigen Kapseln und unvollkommenen Keimkörnern. Beide Arten finden sich auf einer oder getrennt auf verschiedenen Pflanzen. An denselben Orten, wie *M. polymorpha*.

Die Flechten.

Die Flechten bilden gleichsam einen Uebergang von der unorganischen zu der organischen Natur. Ihre Organisation ist daher noch sehr einfach, auf einer niedrigen Stufe stehend. Sie bilden keinen eigentlichen Stengel, sondern nur trockenhäutige, rinden- und lederartige oder auch nur körnige Ausbreitungen (Lager) von sehr verschiedener Gestalt und Farbe. Die letztere zeigt nie das gewöhnliche Pflanzengrün, sondern bewegt sich in den verschiedensten Mischungen von Gelb, Grau und Braun. Bei trockner Witterung trocknen sie vollständig aus und werden brüchig, ohne jedoch dadurch wirklich abzusterben, denn der erste Regen lässt sie wieder anschwellen und sich weiter entwickeln. Ihr Wachsthum ist ein sehr langsames, meist vieljähriges.

Der eigentliche Flechtenkörper (das Lager, Thallus) besteht aus dichtgestellten Zellen, von denen eine bestimmte Schicht (die Gonidienschicht) mit Chlorophyll angefüllt ist. Ihrer Gestalt nach sind die Flechten entweder krustenförmig, oder blattartig, und dann mehr oder weniger kreisrund, aber verschiedenartig gelappt und angedrückt, oder strauchartig aufrecht und oft sehr ästig, oder bocksbartartig herabhängend. Nach dieser Verschiedenartigkeit der äussern Erscheinung giebt man ihnen auch besondere Benennungen, als: Staub-, Warzen-, Schild-, Schuppen-, Blätter- (Krusten-), Leder-, nabelförmige, Becher-, Strauch- und Haarflechten. Die blattartig niederliegenden sind meist mit wurzelähnlichen Heftfasern versehen, die ihnen aber nicht zur Aufsaugung von Nahrungsstoffen, sondern nur zur Befestigung auf den Körpern dienen, auf denen sie vorkommen. Je nach diesen Befestigungsarten unterscheidet man die Flechten in Stein-, Wand-, Baum- etc Flechten.

Ihre Nahrung ziehen die Flechten aus der sie umgebenden Atmosphäre, was schon aus dem bereits erwähnten Eintrocknen während der trocknen Jahreszeit hervorgeht, das man auch bei denen bemerkt, welche an in frischem Safte stehenden Bäumen wachsen. Die Erde, welche sie bei ihrem Verwesen hinterlassen, ist demnach keineswegs aus Zersetzung ihres Standortes entstanden, sondern wird diesem von aussen zugeführt, wodurch, wie schon in der Einleitung erwähnt, die Flechten im Haushalte der Natur so wichtig werden, indem sie auf kahlen Felsen zu der ersten Ablagerung von Humus die Veranlassung geben. Jedenfalls waren demnach —

wenn wir von den einfachsten, auf der Grenze zwischen Pflanzen- und Thierreich stehenden, im Wasser lebenden Organismen absehen — die Flechten die erstgeschaffenen Gewächse, und in der That hat man sie auch versteinert gefunden. Ist dem aber so, dann würden sie auch einen neuen Beweis gegen die urweltliche Hitze abgeben, indem sie Kälte lieben, daher auch vorzugsweise an den nördlichen Abhängen der Felswände und den nördlichen Seiten der Baumstämme wachsen, wo sie oft so massenhaft auftreten, dass sie dem Wanderer in grossen Waldungen geradezu als Fingerzeig zur Orientirung nach der Himmelsgegend dienen können

Die Früchte der Flechten erscheinen als teller- oder kopfförmige Sporenbehälter (Apothecia) von meist abwesender Färbung. Die Scheibe dieser Sporenbehälter besteht vorzugsweise aus aufrechtstehenden 4—8 oder mehrsporigen Schläuchen. In den bei weiten meisten Fällen erfolgt die Vermehrung und Fortpflanzung der Flechten aber nicht durch die Sporen, sondern durch die oben erwähnten, Chlorophyll enthaltenden Zellen (Gonidien), welche das Lager an verschiedenen, bei den einzelnen Arten aber in der Regel genau bestimmten Punkten als kleine pulverige Häufchen (Soredien) durchbrechen und, von dem Flechtenkörper getrennt, zur neuen Flechte sich umgestalten.

Die meisten Flechten stehen mitten im Winter, und zwar bei der strengsten Witterung, im schönsten Flor und vertrocknen im Sommer. Die lange Zeit trocken bewahrten kann man durch Befeuchtung wieder in das Leben rufen. Sie können auf den höchsten Gebirgen und in den eisigen Polargegenden ausdauern und bis hoch in die Pole hinauf und bis zu der Grenze des ewigen Schnees die Felsen bekleiden. Am Montblanc steigen sie bis zur Höhe von 14,000, am Monte Rosa in Piemont bis 14,160, in den südamerikanischen Anden bis 17,000 Fuss über der Meeresfläche empor. In südlichen Gegenden trifft man mehr Flechten von blattartiger Gestalt an, in den nördlichen mehr rindige und strauchige Arten. Nie erzeugen sie sich im Wasser oder auf Körpern, die in völlige Fäulniss übergegangen sind. Am zahlreichsten erscheinen sie in den Polargegenden und in hohen Gebirgsgegenden warmer Länder.

Nachtheilig können die Flechten nur dann werden, wenn sie an Bäumen zu häufig vorkommen, dadurch den Athmungsprozess derselben beschränken, zur Ansammlung von Feuchtigkeit auf der Rinde Veranlassung geben und schädlichen Insecten zum Versteck dienen. Desto grösser ist ihr Nutzen. Welcher Art dieser im grossen Haushalte der Natur ist, sahen wir bereits; aber auch unmittelbar nützen sie dem Menschen, indem sie ihm Nahrung, Farbstoffe und Arznei gewähren, ausserdem zum Ausstopfen, als Packmaterial, zum Einstreuen in die Ställe etc. dienen. Die Flechten erhalten ausser bitterm Extractiv- oder Gerbestoff und einigen weniger wesentlichen Salzen einen verschieden färbenden Stoff und eine besondere Art von Stärkmehl (Moosstärkmehl, Lichenin). Dieses ist amorph, durch die Zellen der Flechten verbreitet, in kaltem Wasser wenig löslich und von dem gewöhnlichen Stärkmehl dadurch unterschieden, dass es mit heissem Wasser eine Lösung gibt, welche

beim Erkalten gallertartig gerinnt und durch Jod nicht blau, sondern gelblich gefärbt wird. Wegen des Gehalts an Stärkmehl geben viele Arten in kalten Gegenden ein treffliches Nahrungsmittel für Menschen und Thiere ab, könnten aber auch in unsern deutschen Gebirgsgegenden manche Noth lindern. Eben dieses Stärkmehlgehalts wegen hat Roy (Ann. de la soc. linn. de Paris, Juillet 1826, p. 219. Journ. für ökonom. Chemie I, p. 215) auch schon vor länger als dreissig Jahren die Alkoholbereitung aus Flechten vorgeschlagen. Er wandelte das Mehl derselben durch Schwefelsäure in Zucker um und liess diesen Zucker vergähren. Weil mehre Flechtenarten 36—44 Proc. Mehl geben, so könnte eine solche Alkoholbereitung für manche Länder vortheilhaft sein. Leorier hat in neuester Zeit diese Versuche wiederholt und gefunden, dass 29 Kilogr. Flechten $6\frac{1}{2}$ Liter Spiritus von 21° geben können.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Darstellung vorzüglicher Farbstoffe (Orseille, französischer Purpur, Lackmus, Persio) aus mehren Flechtenarten.

Der Französische Purpur, welchen sich W. Spence 1859 für England patentiren liess (Rep. of pat. inv. 1850, p. 70. 327), wird aus denselben Flechten gewonnen, aus welchen die unten zu besprechende Orseille. Das Verfahren umfasst: 1) die Bereitung des Materials für den darzustellenden Farbstoff, welches Material eine Mischung von Lecanorsäure, Orseillesäure, Erythrinsäure etc. ist; 2) die Umwandlung dieses Materials in Farbstoff durch Einwirkung von Ammoniak, Luft und Wärme, und 3) die Darstellung des Farbstoffes in festem Zustande. 1) Die Flechtensäuren können durch Alkohol und Ammoniak, heisse Essigsäure (welche dieselben auflöst und sie beim Erkalten wieder ausscheiden lässt), eine Mischung von Alkohol und Ammoniak oder irgend ein Alkali aus den Flechten ausgezogen werden. Wenn man dazu Ammoniak anwendet, so verdünnt man dasselbe mit seinem 5—6fachen Volum Wasser und bewirkt eine methodische Ausziehung, indem man eine und dieselbe Portion Ammoniak nach und nach auf Flechten, die schon mehr oder weniger vollständig extrahirt sind, und zuletzt auf eine frische Portion wirken lässt, so dass die Flüssigkeit mit den Säuren möglichst gesättigt wird. Der Auszug wird nachher mit überschüssiger Schwefelsäure oder Salzsäure vermischt, wodurch die Flechtensäuren sich niederschlagen, die man dann auf einem Filter sammelt, vorsichtig wäscht und trocknet. Man kann die Flechten auch mit Kalk ausziehen, indem man dieselben mit Kalkmilch erhitzt; aus der Kalklösung werden die Flechtensäuren durch Zusatz von Salzsäure niedergeschlagen. Man kann auch so verfahren, dass man die Flechtensäuren nicht für sich darstellt, sondern die Flechten lediglich mit angesäuertem Wasser (20—25 Gran Schwefelsäure oder Salzsäure auf 1 Liter Wasser) kocht und darauf mit Wasser wäscht. In diesem Falle bleiben die Flechtensäuren mit dem holzigen Theile der Flechten vereinigt. 2) Der auf die eine oder andere Weise erhaltene, aus den Flechtensäuren bestehende Niederschlag wird unter Umrühren mit so viel Ammoniak vermischt, dass er sich auflöst, und die Mischung gekocht, wodurch man eine Flüssigkeit erhält, deren Farbe bald in Orangegelb übergeht, und welche, wenn man sie bei $15-20^{\circ}$ C. der Luft aussetzt, sich alsbald in der erfor-

derlichen Weise verändert, indem sie nach einander verschiedene Farben annimmt und zuletzt lebhaft roth wird. Wenn die Flüssigkeit diese Beschaffenheit angenommen hat, wird sie in flache Gefässe gebracht, so dass sie darin nur 10 bis 12 Centimeter hoch steht und also der Luft eine verhältnissmässig grosse Oberfläche darbietet; diese Gefässe werden allmählig auf 40—60° erwärmt. Nach einigen Tagen ist die beabsichtigte Umwandlung des Farbstoffs vollständig eingetreten. Dieselbe gibt sich dadurch zu erkennen, dass die Flüssigkeit purpurviolett geworden ist, sich gegen schwache Säuren unempfindlich zeigt, Seide und Wolle ohne Beihilfe irgend einer andern Substanz luftecht färbt und durch Vermittlung von Beizen auch auf Baumwolle fixirt werden kann. Wenn man statt der Flechtensäuren die durch Behandeln mit säurehaltigem Wasser gereinigten Flechten anwendet, so ist das Verfahren im Wesentlichen ebenso, und die Behandlung wird in der ersten Phase der Umwandlung (bis zur Bildung der rothen Farbe) ohne Absonderung der holzigen Theile ausgeführt; für den zweiten Theil der Operation, welcher eine höhere Temperatur erfordert, muss dagegen die Flüssigkeit durch Auspressen der Flechtenmasse von dem holzigen Theile abgesondert werden. 3) Sobald die Umwandlung der Flechtensäuren in Farbstoff beendet ist, werden die Flüssigkeiten, welche denselben gelöst enthalten, vereinigt und mit Schwefelsäure oder einer andern Säure gesättigt. Dabei entsteht ein reichlicher flockiger Niederschlag, welchen man auf einem Filter sammelt und sodann sorgfältig auswäscht und trocknet. (Nach einer spätern Notiz von W. Spence soll man die ammoniakalische Lösung der Farbstoffe mit Chlorcalcium versetzen, welches liefert a) einen Niederschlag, den violetten Farbstoff enthaltend, und b) eine mehr oder minder gefärbte Lösung, welche allen blassrothen Farbstoff enthält, welcher bei der früheren Bereitungsweise dem violetten Farbstoff beigemischt blieb, daher dieser beim Färben kein reines Violett lieferte. Der Chlorcalciumniederschlag wird ausgewaschen und getrocknet, worauf er ganz das Ansehen eines leichten Indigs hat.) Dieser Niederschlag, welcher nun das ausmacht, was der Patentträger „französischen Purpur“ (*Pourpre français*) nennt, besitzt eine schöne, tiefe Granatfarbe und enthält den Farbstoff im reinsten Zustande. Derselbe ist darin bloss mit etwas bei der Fällung entstandenem Ammoniaksalze vermischt. Dieser Niederschlag kann zu allen Operationen des Färbens und Druckens verwendet werden. Der in diesem Niederschlag enthaltene Farbstoff ist echt gegen Luft und Säuren und durch die reine Malven- oder Dahliafarbe, welche er bei Zusatz einer schwachen Säure auf Seide giebt, durch das reine Violett, welches er in Verbindung mit Indigcarmin liefert, und durch das lebhafte Roth, welches er in Verbindung mit Safflor, Cochenille etc. hervorbringen kann, charakterisirt.

Guinon Rep. de Chimie, 1859, p. 189) machte über den französischen Purpur (*Orseilleviolet*) folgende Mittheilungen. Dieses Violett unterscheidet sich durch seine Echtheit von den bisher aus Orseille dargestellten Stoffen, widersteht der Einwirkung von organischen Säuren, während die Orseille durch solche in ein schmuzi-

ges Weinroth verwandelt wird. Dieser Farbstoff wird folgendermassen bereitet: Man zieht die Flechten in der Kälte mit Ammoniak aus. Nachdem man dieselben einige Minuten damit in Berührung gelassen, sieht man ab, giesst aus und fällt die Lösung mit Salzsäure. Den Niederschlag sammelt man. Bei dieser Lösung bleiben Stoffe, welche die Reinheit der Farbe beeinträchtigen würden, wenn sie dem Farbstoffe sich beimischten, in Lösung. Den Niederschlag löst man von Neuem in Ammoniak und setzt diese Lösung nun kalt der Luft aus. Statt aber, wie es bei der Orseillebereitung geschieht, den Sauerstoff der Luft ganz vollständig auswirken zu lassen, wird bei dem Verfahren von Guinon der Punkt abgewartet, wo die Flüssigkeit kirschroth geworden ist. Zu dieser Zeit erhitzt man die Flüssigkeit zum Sieden und erhält sie einige Zeit darin. Dann wird sie in grosse flache Gefässe vertheilt, worin sie eine Schicht von 5—6 Centimeter Höhe einnimmt, und einer Temperatur von 70—75° ausgesetzt. Die Farbe ist fertig, sobald sie einen schönen Purpurton angenommen hat. Man kann nun aus dieser Lösung den Farbstoff durch Schwefelsäure oder Weinsäure niederschlagen. Dieser Niederschlag ist der sogenannte französische Purpur. Der auf diesem Wege dargestellte Körper giebt aber eine Farbe, die nicht satt genug violet ist, man fällt ihn daher lieber mit Chlorcalcium.

Anwendung in der Färberei. Will man mit dem Kalklacke violet färben, so zertheilt man ihn mit einer Säure, die den Kalk ausscheidet, wie Oxalsäure oder Schwefelsäure. Hierauf fügt man Ammoniak dazu. Oder man behandelt den Kalklack sogleich mit einer Lösung von kohlen-saurem Ammoniak. In diesem Bade kann man ohne Weiteres Seide und Wolle anfärben. Hat man den mit Schwefelsäure gefällten freien Farbstoff, und soll mit diesem gefärbt werden, so wird derselbe blos in Ammoniak gelöst, dieser aber färbt mehr amaranthroth, nicht so schön lila, wie der Kalklack.

Die Orseille, welche auch unter den Namen Penelle und Orchilla bekannt ist, wird aus der Orseilflechte (*Rocella tinctoria* L.), aus der weinsteinartigen Schüsselflechte (*Lecanora tartarea* L.) und der Parellflechte (*Lecanora parella* L.) bereitet. Das Vaterland der Orseilflechte sind die canarischen Inseln, die englisch-französischen, holländischen etc. Küsten, Corsica, die Barberei und Levante. Sie ist klein, grau, gleichsam schuppig und wird in den genannten Ländern an Felsen und an anderen steinigen Plätzen in der Nähe des Meeres wachsend gefunden. — Die Parellflechte scheint mehr der nördlichen Hemisphäre anzugehören; sie wird häufig an Urfelsmassen, auf Kieselconglomerat und Sand gefunden, auch überzieht sie bisweilen Moose; sie ist krustenartig, flach ausgebreitet, von weisser Farbe. — Die weinsteinartige Schüsselflechte findet man auf Steinen, doch überzieht sie auch Moose und Baumrinden, der Flechtenkörper ist einige Linien dick, krustenartig und besteht theils aus walzenähnlichen, theils aus körnerartigen Theilchen, die oft sehr locker zusammenhängen. Die Bereitung der Orseille aus den genannten Flechtenarten ist einfach und wird entweder an Ort und Stelle vorgenommen oder es werden die rohen

Flechten versendet und die Orseille in andern Ländern in der Weise bereitet, dass man die tauglichen Flechten mahlt, mit Wasser, Urin oder Ammoniak begiesst, und in Gährung setzt. Nach einigen Tagen schon entwickelt sich ein rothes Pigment, das allmählig mehr zunimmt, und nach Verlauf von ungefähr vierzehn Tagen geht das Roth in ein wunderschönes Violet über. In diesen Zustand gebracht, ist die Orseille fertig; sie bildet eine weiche, brei- oder teigartige Masse, hat einen eigenthümlich flüchtigen Geruch, einen alkalischen Geschmack und muss in verschlossenen Fässern feucht erhalten werden, da sie sehr durch Trockenwerden leidet. In neuerer Zeit hat James Robinson einige Verbesserungen bei der Bereitung derselben eingeführt, indem er den auf oben beschriebene Art bereiteten Teig durch kleine Oeffnungen hindurch in Behälter treibt, wobei derselbe der Luft viele Berührungspunkte darbietet, so dass die zur Fabrication bisher verwendete Zeit bedeutend abgekürzt wird. Der Apparat besteht in einem Cylinder, dessen Boden mit zahlreichen Löchern, etwa von einem Achtelszoll Durchmesser, versehen ist und aus welchem der Teig mittelst eines Kolbens durch die Löcher getrieben wird. Um Orseille in Teigform zu gewinnen, wird der Teig auf diese Weise zwei Mal zertheilt und der Prozess drei Tage lang fortgesetzt. Man unterscheidet im Handel: 1) Krautorseille, wird von der Orseilflechte gewonnen; dieselbe enthält viele Pflanzenreste und bildet einen violettrothen Teig. Man hat von ihr vier Gattungen: a. die von den canarischen Inseln; sie ist die geschätzteste von allen, enthält vier Mal mehr an Farbstoff, als andere Sorten, und wird theils im rohen Zustande, theils in Masse in den Handel gebracht; b. die von den Inseln des grünen Vorgebirges, eine ähnliche, aber etwas weniger gute Sorte; c. die von Madera und den Azoren und endlich d. die von Sardinien und Corsica, welche als die schlechteste Gattung angesehen wird. Von der Orseilflechte geht übrigens auch viel rohe Flechte nach England, wo man sie zur Orseilbereitung verwendet. 2) Erdorseille, wird auf dieselbe Art wie die Krautorseille, aber nur noch unter Zusatz von Kalk bereitet; sie ist bei weitem schlechter, besitzt weniger Farbstoff, als die erstere, und ist immer mit 30—50% unreinen Theilen verunreinigt. Man bereitet sie aus der Parellflechte, welche in Auvergne, auf den Alpen und Pyrenäen wächst, sowie aus anderen Flechtenarten. Der grösste Theil kommt aus der Auvergne, wo sie von Felsen abgekratzt und nach Lyon geschafft wird, sowie auch aus Italien in den Handel. 3) Rothe oder bergamascer Orseille kommt namentlich aus Bergamo; man benutzt sie zum Seidenfärben und lässt zu ihrer Bereitung die Flechten aus andern Ländern kommen. 4) Blaue oder englische Orseille wird hauptsächlich in England aus verschiedenen Flechtenarten, als: der Färberflechte (*Lecanora tartarea* L.) der ausgeschweiften Steinschuppenflechte (*Parmelia saxatilis* Ach.) und andern bereitet. Die Engländer kaufen diese Flechtenarten von den norwegischen und schwedischen Bauern in kleinen, rothen Kuchen und verfertigen daraus die Orseille. Auch andere Flechtenarten lassen sich zur Gewinnung von Orseille verarbeiten, aber alle haben den Farbstoff, wie wir ihn im

Handel erhalten, nicht fertig gebildet, sondern derselbe wird erst durch Einwirkung des Sauerstoffs und Ammoniaks entwickelt und zwar aus eigenthümlichen, in den Flechten enthaltenen Substanzen, dem Erythrin und Ocine, welche in farblosen Krystallen erscheinen und erst mit Ammoniak verbunden und der Luft ausgesetzt das violette Pigment der Orseille liefern. Beim Einkauf der Orseille hat man darauf zu sehen, dass in den Fässern nicht viel Flüssigkeit, sondern mehr wirkliches Kraut und Moos enthalten sei, sowie es auch ein weiteres Kennzeichen der Güte ist, dass die feuchte Orseille einen schwer zu vertilgenden Fleck auf der Hand zurücklässt. Ihre Anwendung findet sie hauptsächlich in der Wollen- und Seidenfäberei, hat aber, seitdem der Persio eingeführt worden ist, bedeutend abgenommen. Man färbt damit lila, violett und braun; die Farbe ist aber unächt und wird nie allein für sich angewendet, sondern gewöhnlich als Hilfsmaterial benutzt. Ferner dient sie zur Bereitung des Lackmus.

Die Zubereitung dieses Farbstoffes war lange ein Geheimniss der Florentiner und Holländer; erstere bereiteten ihn schon im 14. Jahrhundert. Die Holländer treiben heut zu Tage noch, hauptsächlich mit der Kräutorseille, einen bedeutenden Handel, und während Holland kaum eine einzige solcher krautartigen Flechten als Landesproduct aufweisen kann, hat man dennoch Lackmusfabriken angelegt und bedeutenden Gewinn damit geerntet. Noch jetzt kommt die meiste Orseille von den westafrikanischen Inseln über Santa Cruz nach Holland. Auch in England und Frankreich ist die Fabrication, wie wir aus den verschiedenen Sorten gesehen haben, einheimisch geworden und namentlich in letzterem Lande sind mehre bedeutende Etablissements zur Bereitung der Erdorseille, deren Ausfuhr über Montpellier, Nîmes, Lyon etc. geschieht. Die englische Orseille wird meist im Lande selbst verbraucht und ausserdem noch von den canarischen Inseln, von Madera und aus der Berberei eingeführt, wovon erstere meist noch ein Mal so theuer, als die zweite und diese mitunter vielleicht neun Mal theurer, als die letztere ist. Die corsicanische, sardinische und spanische Flechte wird gewöhnlich in Ballen von 100 Pfund verpackt; die Kräutorseille kommt in Fässern von 50 Pfund in den Handel. Von der weinsteinartigen Schüsselflechte gehen von Schweden aus ganze Schiffsladungen nach Holland, wo Lackmus daraus bereitet wird. In der französischen Handelssprache heisst sie Mousse de la Suède.

Gaultier de Claubry berichtet (Rep. de Chim. appl. 1859, T. I. p. 253) über Hêlaine's (in Frankreich brevetirtes) Verfahren der Darstellung von sogenannter echter Orseille (orseille solide). Zu dem Behufe rührt man käufliche Orseille in einer Kufe mit ihrem zwanzigfachen Gewicht kochenden destillirten Wassers (z. B. dem Condensationswasser der Dampfmaschine) an; ist die Färberei mit Dampfheizung versehen, so benutzt man kaltes Condensationswasser und erhöht dessen Temperatur mittelst Dampf, wobei man zu beachten hat, dass das angegebene Verhältniss von Flüssigkeit, das Condensationswasser inbegriffen, beibehalten wird. Darauf giesst man ein dem der angewandten Orseille gleiches Gewicht von zinnsaurem Ammoniak (am-

moniure d'étain) hinein und rührt um, bis die Temperatur auf 60 oder 50° C. gesunken ist; man filtrirt oder decantirt. Der ausgepresste, teigige Rückstand wird von Neuem mit seinem zehnfachen Gewichte Wasser von 40–80° C. behandelt; die Flüssigkeit wird der ersten beigemischt. Um das zinnsaure Ammoniak zu bereiten, giesst man in eine Auflösung von Zinnchlorid einen Ueberschuss von verdünntem Ammoniak, lässt den gesammten Niederschlag abtropfen und löst ihn in Ammoniak auf.

Die auf angegebene Weise mit zinnsaurem Ammoniak ausgezogene Orseillepaste gibt, mit angesäuertem Wasser in der Siedhitze behandelt, auf Seide eine Amarantfarbe. Um diese Paste zu conserviren, versetzt man sie mit ein wenig Säure und trocknet sie aus, wodurch man einen Persio (cudbear) erhält.

Die Flüssigkeiten hingegen versetzt man, während sie noch heiss sind, oder nachdem man sie wieder erhitzt hat, mit der Hälfte des anfänglich angewandten Gewichts von zinnsaurem Ammoniak und giesst eine Auflösung von Chlorbarium oder Chlormagnesium, oder auch Barytwasser hinein. Der sich bildende Niederschlag kann direct zum Drucken oder Färben der Seide und Wolle benutzt werden, auf welche er Rosenroth liefert. Die von diesem Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird mit so viel Salzsäure versetzt, dass sie in Orange übergeht und sich Substanzen von fettem Ansehen daraus absondern. Die klar gewordene Flüssigkeit wird durch Ammoniak wieder in Violett übergeführt und dann mit essigsaurem Bleioxyd versetzt.

Die neue Flüssigkeit ist von schöner Orangefarbe, und färbt als saures Bad die Seide und die Wolle orange; der Einwirkung der Luft und des Ammoniaks ausgesetzt, geht sie ebenfalls in Orange über und gibt als saures Bad auf Wolle und Seide eine Lachs- oder Apricosenfarbe. Der oben erwähnte Persio mit angesäuertem Wasser (nämlich mit Salzsäure für die Seide und mit Weinstein für die Wolle) behandelt, giebt die echte Orseillefarbe, welche dem Aviviren mit Salzsäuren von 1–4° B. widersteht. Indem man mit Essigsäuren, Weinsäure, Citronensäure etc. schön, und Indigcarmin, Cochenille oder Safflor zusetzt, erhält man mannigfache Farben.

Wie aus Vorstehendem folgt, kann die Färberei aus diesen Producten grossen Nutzen ziehen, weil zu der Lebhaftigkeit der bisherigen Orseillefarbe noch deren Echtheit kommt. Für den Zeugdruck werden sich diese Producte wegen ihres verhältnissmässig niedrigen Preises ebenfalls sehr vortheilhaft erweisen.

Um ein schönes Orseilleextract zu erhalten, soll man nach Peters (Génie industriel, 1859, Tome II, p. 151.) die Orseilflechten mit Essigsäure oder einer andern ähnlichen Säure extrahiren. Das Orcin werde dadurch gelöst und die Lecanorsäure, woraus zum grossen Theile die farbegebenden Substanzen der Flechten bestehen, in löslichen Orcin und in Kohlensäure zerlegt. Durch Abdampfen der von den ausgezogenen Flechten getrennten Lösungen erhalte man eine Flüssigkeit, reich an reinem Orcin, welche sodann, mit Ammoniak behandelt, das Orseilleextract bilde.

Um aus dem Orseilleextract den Farbstoff in reiner und fester Gestalt abzuschneiden, vermischen B. u. Ch. L. Smith (London Journal of arts, Nov. 1859,

p. 264.) die Orseilleflüssigkeit mit einer Säure, einem Kalk- oder Magnesiasalz, Alaun, u. dergl., wodurch das Ammoniak gebunden wird; der Farbstoff wird niedergeschlagen und nach dem Auswaschen getrocknet. Enthält die Orseille viel Schleim, wodurch die Abscheidung des Niederschlages erschwert wird, so erhitzt man die Mischung mit einem schwachen Ueberschuss von Säure, worauf der Farbstoff sich leicht absondert.

Frezon (Rép. de chim. appl. 1859, Tome I, p. 88.) bereitet den Orseillecarmin auf die Weise, dass er die Orseillenflechten unter Wasser reibt; es wird daraus ein weisses Product isolirt, das im Wasser suspendirt bleibt, aber daraus mit Hilfe einiger Tropfen Salzsäure abgeschieden werden kann. Aus dem abfiltrirten Producte zieht man durch Ammoniak diejenigen Stoffe aus, die durch die Luft in Carmin übergeführt werden können.

Lackmus, auch Flechtenblau, nennt man den in den Handel kommenden, aus den bei der Orseille genannten, sowie aus andern Flechtenarten als *Variolaria dealbata* etc. bereiteten blauen Farbstoff. Die Bereitungsart ist dieselbe, wie bei der Orseille. Man setzt den zermahlenden Flechten auch noch kohlen-saures Kali oder Pottasche zu, lässt den Brei in Gährung kommen, wobei sich zuerst eine violette Farbe zeigt, setzt alsdann aufs Neue eine Portion Harn, gebrannten Kalk und Pottasche hinzu und lässt das Ganze noch vierzehn Tage oder drei Wochen faulen, zu welcher Zeit die blaue Farbe erzeugt ist. Man vermischt sodann die Masse mit Kreide, Gyps oder auch mit sehr fein gepulvertem Marmor, presst sie dann durch ein Haartuch und macht kleine Würfel daraus, die im Schatten getrocknet werden. Holland, welches den meisten Lackmus fabrizirt, bezieht seine Flechten theils von den canarischen Inseln, theils von Schweden und Norwegen. Man bereitet in Holland Sorten nach Nummern von 1—7, welche sich besonders durch den grössern oder kleinern Zusatz von Kalk oder Gyps, sowie nach ihrer hellern oder dunklern Farbe unterscheiden. Nr. 1 ist die schlechtere, Nr. 7 die beste Sorte. Guter Lackmus muss eine schöne veilchenblaue Farbe haben, sehr trocken, leicht, nicht zerreiblich und grobbrüchig sein und beim Kochen in Wasser möglichst wenig Rückstand lassen. Aus der Menge des Rückstandes lässt sich die Reinheit desselben erkennen. Man findet oft, dass der Lackmus, um ihm ein schöneres Ansehen zu geben, mit einer Auflösung von Berlinerblau überzogen ist; dies kann man aber bei aufmerksamer Beobachtung am Bruche erkennen; auch wird Lackmus mitunter aus dem Saft der Heidelbeeren, welchen man mit Kalk, Grünspan und Salmiak versetzt, bereitet. Der Lackmus wurde früher häufig in den Färbereien verwendet, in neuerer Zeit ist dies weniger der Fall, wo er nur noch zum Tünchen der Wände, zum Bläuen der Wäsche, sowie zum Färben des Papiers, Weins, Essigs u. s. w. gebraucht wird; in der Chemie und Technik gebraucht man ihn zur Erkennung der Säuren und Alkalien.

Wie schon früher gesagt, sind es namentlich die Holländer, welche sich mit der Fabrikation des Lackmus beschäftigen und grosse Quantitäten aus den Fabriken zu

Amsterdam und Harlem ausführen. Der Artikel ist im Ganzen genommen jetzt von geringer Bedeutung und lässt sich über Ein- und Ausfuhr desselben wenig sagen.

Persio, rother Indigo, Cudbear ist das in Pulverform in den Handel kommende Pigment verschiedener Flechtenarten, besonders der weinsteinartigen Schüsselflechte (*Lecanora tartarea*), sowie verschiedener anderer. Die Bereitungsart dieses Pigments ist folgende: Nachdem man die Flechten gewaschen und von Steinchen oder Schmutz gereinigt hat, werden sie auf Mühlen gebracht, zerrieben und unter Zusatz von Wasser und gefaultem Harn zu einem Brei angemacht; das in dem Harne enthaltene kohlensaure Ammoniak wird noch durch einen Zusatz von gebranntem Kalk ätzend gemacht und mitunter auch noch etwas arsenige Säure oder Alaun zugesetzt, um die Fäulniss aufzuhalten. Nach Verfluss von 8—10 Tagen hat sich dann eine lebhaft, violette Farbe erzeugt, worauf die Masse getrocknet und pulverisirt wird. Die Schottländer kratzen die Flechten, welche fast alle Felsen bedecken, ab, reinigen dann dieselben und legen sie mitunter Jahre lang in faulen Urin. In Schweden und Norwegen bereiten die Bauern aus den dort wachsenden Flechten rothe Farbe in Pulverform, welche sie Bytallet oder Borasfärg nennen, und die dem Persio sehr ähnlich ist. Aus Canada in Nordamerika kommt ebenfalls ein violettes Pulver von besonderer Feinheit, welches im Handel zum Unterschied von dem obigem, dem nordischen, canadischer Persio genannt wird. Aeusserlich muss er das Ansehen einer schwach purpurrothen, pulverigen Masse, von nicht zu starkem, urinartigem Geruch und alkalischen, beim Kauen mässigen Salzgeschmack haben und darf nicht sandig und chocoladenfarben sein. Er färbt den Speichel roth, ist im Wasser auflöslich und färbt dasselbe violett, durch Alkalien wird die Farbe blau, durch Säuren roth gefärbt. Man benutzt den Farbestoff in der Seiden- und Wollenfärberei zum Färben von Lila und Blau, so wie man ihn auch beim Färben von Pompadour, Purpur, Violett, Braun und bei allen Farben, welche einen röthlichen Schimmer verlangen, anwendet. Die Kunst, aus gewissen Flechten einen rothen oder violetten Farbestoff zu ziehen, ist schon sehr alt; sie wurde von einem gewissen Dr. Cuthbert Gordon in Glasgow erfunden, welcher die erste Fabrik errichtete und dem Pigment den Namen seiner Mutter, Cudbear, gab; der Gebrauch dieses Farbestoffes aber wurde bald wieder durch die Einfuhr von allerlei Farbehölzern verdrängt und kam sehr in Abnahme, bis sich endlich im Jahre 1760 eine Compagnie in Glasgow bildete, welche den Handel damit von Neuem belebte, und 1777 G. Makintosh in Leith den Erwerbszweig mit grossem Erfolg wieder aufnahm. Darauf folgte die Errichtung einer Fabrik in Liverpool, und in neuerer Zeit hat man auch in Deutschland und besonders im Eisenachischen sich ebenfalls bemüht, aus den Flechten, welche in der Nähe an den Felsen u. s. w. wachsen, eine Farbe zu gewinnen, die man unter dem Namen Persio in den Handel bringt. Den Handel mit diesem Artikel haben sich hauptsächlich die in Südschottland liegenden Städte Leith und Glasgow zugelegt, welche davon viel ausführen. —

Es würde sich jedenfalls gut belohnen, wollte man die verschiedenen, bei uns vorkommenden Flechten hinsichtlich ihres Werths als Nahrungsmittel und Farbstoff führende Pflanzen genauer prüfen, denn alle Flechten zeigen in ihren Eigenschaften grosse Uebereinstimmung, wie denn auch die Chemie drei Hauptbestandtheile bei ihnen nachgewiesen hat: eine besondere Art von Stärkmehl (Moosstärkmehl), bitterm Extractiv- oder Gerbestoff und einen verschieden färbenden harzigen Stoff. Die andern Bestandtheile, wie z. B. mehre Salze, vorzüglich kleesaurer und phosphorsaurer Kalk u. s. w., sind weniger von Bedeutung. Wo die Gallerte überwiegt, werden sie (durch Auswaschen und Kochen oder Uebergiessen mit schwacher Aschenlauge von dem bittern Stoffe befreit) zu einer kräftig nährenden Speise und spielen im Norden oder beim Mangel anderer Nahrung eine wichtige Rolle. Vorzüglich gehören hierher die Parmeliaceen und Cladoniaceen nebst mehren andern. Der mit der Gallerte in Verbindung stehende bittere adstringirende Stoff macht sie zu nicht unbedeutenden Heilmitteln in entsprechenden Krankheiten, wenn gleich die sog. Isländische Flechte in der neuesten Zeit die andern fast ganz aus den Apotheken verdrängte und zu blossen Volksarzneimitteln machte.

Man bringt die Flechten gewöhnlich in zwei Hauptabtheilungen: Nacktkeimige und Schlauchkeimige.

I. Bei den Nacktkeimigen Flechten, Gymnosporae, liegen die Keimkörner entweder ganz frei auf der sie tragenden Fläche, oder sie ruhen auf einer eigenthümlichen, aus fehlgeschlagenen Keimen bestehenden, pulverigen, fädigen, kelchartigen oder endlich ästigen Unterlage (Träger, gewöhnlich aber, wiewohl hier weniger richtig, Thallus genannt); mit dieser strauchartigen Verzweigung des Trägers erreichen die Flechten dieser ersten Gruppe ihre höchste Entwicklung.

1. Reihe. Keimflechten, Blastosporae. Blosser Keimkörner mit ähnlichen Knospen untermischt. Dazu die Abtheilungen: Staubflechten, Pulverariae, mit unbestimmt begränztem Keimlager, und Staubfruchtflechten, Coniocarpicae, deren Keimkörner zu einem durch die Unterlage rundlich begränzten Lager geballt sind.

2. Reihe. Fadenflechten, Hyphosporae. Ein Träger, der das Keimkornlager vor der Reife umschliesst. Dazu die Abtheilungen: Kelchflechten, Crateroideae, deren Keimträger einfach gestielt oder becherartig, sich auf bestimmte Art öffnet, und Staubkugelflechten, Sphaerophoreae, deren Keimträger strauchartig verästelt ist und sich unbestimmt öffnet.

II. Bei den Schlauchkeimflechten, Ascosporae, wo mehre Keime in einem Schlauche eingeschlossen sind, finden sich diese Schläuche in kapselartigen Bälgen oder frei in einer Fläche ausgebreitet. Im erstern Falle bilden sie einen Kern (nucleus), der aus einfachen Körner-Schläuchen mit zwischen liegenden leeren besteht, weich oder gallertartig und von einer häutigen oder ledrigen Balgschale umgeben ist, die regelmässig sich öffnet oder unbestimmt aufreisst; im zweiten Falle liegen die Körner-Schläuche, auch mit leeren untermischt, auf einem flachen Plättchen und

bilden ein offenes Keimlager (Apothecium) in Form von Schüsseln, Scheiben, Warzen oder Köpfchen. Bei den meisten Schlauchflechten findet sich noch eine äusserste Umhüllung, nemlich ein wahrer Thallus. Dieser hat stets eine doppelte Schicht: eine äussere, rindige, aus unvollkommenem, rundlichen Zellgewebe, und eine innere, markige, aus gestreckten, fädigen Zellen gebildet; er durchläuft ebenfalls mehrere Bildungstufen, ist krustenartig oder lappig und bildet aus seiner Substanz bei den höhern Flechten den sogenannten Fuss (Podetium), als Träger der Flechtenfrüchte, der bei den höchsten Gebilden dieser Classe mit völliger Zurückdrängung des Thallus sich baumartig verzweigt und kugelige Keimlager trägt, so wie wir bei den vollkommensten Flechten mit nackten Keimkörnern den Träger auch auf ähnliche Art verzweigt und an den Enden kugelartig aufgetrieben finden. Die Keimknospen bilden sich durch ein Zerfallen der Marksicht des Thallus und treten oft als regelmässige, körnige Häufchen über die Rindenschicht hinaus. Dem eben erwähnten Baue gemäss, werden auch bei dieser Abtheilung zwei Reihen angenommen.

1. Reihe. Kernflechten, Gasterosporae. Kernschläuche von einer Hülle rund umschlossen, schwindend. Dazu: Warzenkernflechten, Porinae, Kern ohne Thallus; Balgkernflechten, Trypetheliaceae, Kerne mit krustenartigem, kohligem Thallus; Lederkernflechten, Endocarpicae, Kerne in ledrig-lappigem Thallus.

2. Reihe. Hautflechten, Hymenosporeae. Keimschläuche auf offenen Keimplättchen, bleibend. Dazu: Schriftflechten, Graphideae, Keimlager verlängert, kein bestimmter Thallus; Schildflechten, Parmeliaceae, Keimlager rundlich begrenzt, flach oder concav; Thallus doppelschichtig, krustig oder blättrig; Kopfflechte, Cladoniaceae, Keimlager kopfförmig, an der Spitze eines röhrigen Trägers; Keimplättchen etwas fleischig, bald aufgetrieben; Saum zurückgeschlagen.

Beschreibung der wichtigsten Gattungen und Arten.

a. Sporenbehälter (Apothecien) scheiben- oder schildförmig.

1. *Usnea* L. Bartflechte.

Die Apothecien schildförmig an den Spitzen der fädlichen Aeste, am Rande länger oder kürzer gewimpert.

U. barbata Fries. Gemeine Bartflechte. Hellgrau, fadenförmig-ästig, aufrecht oder bartartig herabhängend, die flachen Apothecien heller, als der Thallus, am Rande strahlig gewimpert. Häufig an Waldbäumen, namentlich an Fichten, Tannen, Buchen, Lärchen in vielen Abänderungen. Die gewöhnlichsten Formen sind:

α. *florida* Schaer., aufrecht, gespreizt-ästig steif, mit vielen, oft grossen Apothecien. S. Tafel 13.

β. *rigida* Schaer. (*U. hirta*), aufrecht, die Aeste durch die zahlreichen Soredien mehlartig bestäubt, fast immer ohne Apothecien. S. Tafel 16. Häufig an den Stämmen alter Kiefern oder an alten Planken aus Kiefernholz.

γ. *dasypoga* Fr., in Gestalt dicker Bocksbärte herabhängend, einen halben Fuss lang, die stärkern Aeste von Bindfadenstärke. Apothecien selten.

δ. *longissima* Schaer., herabhängend, mehre Fuss lang, auch die stärksten Aeste nur von der Stärke eines gewöhnlichen Zwirnfadens, in Deutschland fast immer ohne Apothecien. Eine sehr seltene Flechte.

Alle 4 Formen unterscheiden sich von dem oft mit ihnen gesellig vorkommenden Moosbarte, der *Alectoria jubata* Lk. (*Usnea jubata* Hoffm.) dadurch, dass bei dem Zerreißen eines solchen Fadens die äussere Schicht zuerst reisst und eine innere, die ganze Flechte als zäher weisser Mittelstrang durchdringende Schicht sichtbar werden lässt, die man an dem Moosbart nicht wahrnimmt. Der letztere ist herabhängend, fädlich, aber an den stärkeren Verzweigungen etwas flach gedrückt, grau oder schwarzbraun; mit kleinen weissen Soredien mehr oder weniger besetzt, aber fast stets ohne Apothecien. Am häufigsten findet er sich an den Stämmen alter Nadelhölzer, seltner auf Felsen über andern Flechten.

2. *Cetraria* Ach. Tartschenflechte.

Die schildförmigen Apothecien den aufrechten Lappen des strauchähnlichen Flechtenkörpers vorn schief angeheftet.

Tafel 14.

C. islandica Ach. Gemeine Tartschenflechte. (Isländische Flechte, gewöhnlich Isländisches Moos genannt). Trocken lederbraun, feucht olivengrün, auf der untern Fläche blasser, am Grunde oft blutroth, flach blattartig, vielfach gelappt, an den Rändern stachlig gewimpert; die Apothecien, welche nur selten vorkommen, kastanienbraun. Bildet in sandigen und hochgelegenen Kiefer- und Fichtenwäldern auf der Erde handbreite lockere Rasen zwischen Laubmoosen oder Gras. Die ganze Flechte ist als *Lichen islandicus* officinell und hat im gewöhnlichen Zustande einen sehr bitteren Geschmack.

Auf der Bitterkeit dieses Gewächses beruht die laxirende Eigenschaft desselben. Man zieht sie aus durch Kochen, durch 24stündiges Einweichen in kaltem Wasser, dadurch dass man sie der trocknen freien Luft lange aussetzt, und durch Dörren im Backofen. Nach dieser Behandlung bleiben fast bloss die nährenden, dem Stärkemehl ähnlichen Theile übrig, welche diese Flechte so nutzbar für Menschen und Thiere machen. Es ist ein vielständiges Kochen nöthig, ehe sie durch Auspressen den gallertartigen Schleim hinlänglich von sich gibt oder sich völlig zum nährend-stärkenden Brei auflöst. In Island bedient man sich dieser Flechte zur täglichen

Nahrung, verspeist sie als Gemüse, trocknet sie, mahlt sie zu Mehl, aus dem Brod gebacken wird. Personen, welche die stärksten Arbeiten verrichten, bleiben bei dieser einzigen Kost bei Kräften, abgehungerte Viehherden werden in Kurzem fett, wenn sie diese Flechte auf der Weide in Menge finden. Sie wird auch vom Menschen leicht verdaut und daher als Decoct, mit und ohne Zucker, Schwindsüchtigen verordnet. Als eigentliche Arznei hat sich die isländische Flechte in der Lungensucht, im Kitzelhusten, nach Ausschlagsfiebern, beim habituellen Erbrechen und in Diarrhöen heilsam hewiesen.

Erklärung der Abbildung.

A. Die ganze Flechte.

(Feingeschlitzten Exemplaren der Isländischen Flechte nicht ganz unähnlich ist die Hornflechte (*Cornicularia aculeata* Ach.). Sie wird 1—3 Zoll hoch, wächst auf sandigem Haideboden in mehr oder weniger dichten Rasen, überall gemein, ist strauchartig, starr, kastanienbraun, in trockenem Zustande glänzend, zweispaltig und gespreizt-ästig, stielrund kantig, an den Astwinkeln zusammengedrückt, hier und da grubig und stachelig gefranst. Apothecien selten, endständig, gleichfarbig, mit stachelspitzigen Fransen.)

In Dulk's Commentar über die preussische Pharmakopöe wird Nachstehendes über die *Cetraria islandica* gesagt:

Die isländische Flechte ist besonders häufig in den nördlichen Ländern Europas, kommt aber auch in Deutschland und den angrenzenden Ländern, an trockenen, sonnigen Orten, auf Bergen und in Nadelholzwäldern vor. Sie bildet kleine Rasen, indem immer mehr an einzelnen Stellen mit einander verwachsen. Die Grösse der Flechte ist sehr verschieden, so dass man Exemplare von 1½ Zoll, andere von 3—4 Zoll in der Länge findet. Das Laub (thallus) ist aufrecht, rinnenförmig, zusammengerollt und in viele unregelmässige Lappen zerschlitzt. Diese Lappen sind an der unfruchtbaren Flechte schmal, gezahnt und am Rande mit sehr kurzen steifen Borsten gewimpert; an den fruchttragenden Exemplaren werden die Endabschnitte sehr breit und stumpf, wodurch diese ein sehr verschiedenes Ansehen gewinnen. Auf der Oberfläche befinden sich kleine Vertiefungen (lacunae). Die Grundfarbe der Flechte ist ein grauliches Weiss, welches gegen die Spitze hin bald ins Olivengrüne, häufiger aber ins Kastanienbraune übergeht; gewöhnlich ist die Basis des Laubes mit einem blutrothen Flecken bezeichnet. Im feuchten Zustande ist die Flechte zähe und biegsam, im trocknen sehr spröde und zerbrechlich. Die Früchte (Apothecia) bilden kleine runde oder ovale Schildchen an der Spitze des Laubes, sie sind flach, stehen nahe am Rande der Lappen, und sind nur im Anfange von dem Laube frei. Die Flechte kommt übrigens weit häufiger im unfruchtbaren, als im fruchttragenden Zustande vor.

Unter allen kryptogamischen Gewächsen ist diese Flechte vorzugsweise als Arzneipflanze geschätzt. Sie ist ohne Geruch; ihr Geschmack ist schleimig, bitter und etwas adstringierend, durch langes Kauen löst sie sich im Munde zu Schleim auf.

Im kalten Wasser nimmt das Isländische Moos in kurzer Zeit die ihm eigene Farbe und Feuchtigkeit wieder an, und ein Pfund Moos, das man auf diese Art auffrischt, und mit einer Serviette abtrocknet, wiegt nun zwei Pfund und zwei Unzen. Nach 3 bis 4 Tagen theilt es dem Wasser zwar eine schwache falbe Farbe, aber nichts von seiner Bitterkeit mit; soll es diese an das Wasser abgeben, so muss man es vorher zerschneiden. Das gepulverte Moos theilt dem kalten Wasser in weniger als 3 Stunden eine schwach falbe Farbe, und eine der Cichorie ähnliche Bitterkeit mit; selbst nach 12 Stunden hat es aber nicht mehr als 3 Procent seines Gewichts verloren. Der kalte Aufguss erhält durch eine fast wasserhelle Auflösung der oxydirten Eisensalze eine violett röthliche Farbe. Warmes Wasser zieht viel schneller die Bitterkeit, zugleich aber auch etwas Schleim aus. Durch Kochen wird jedoch erst das Wasser in den Stand gesetzt, alle auflöslichen Theile aus dem Moose auszuziehen.

Nach den frühern Arbeiten von Ebeling, Cramer und Proust verdanken wir Berzelius (Schw. J. VIII, 1813, S. 317.) eine schöne Arbeit über das isländische Moos, durch welche wir mit der Natur der zwei am meisten ausgezeichneten Bestandtheile des Moores, nämlich des eigenthümlichen Bitterstoffs und des eigenthümlichen Stärkemehls, näher bekannt gemacht worden sind.

40 Grammen getrocknetes und grob gepulvertes Moos wurden wiederholt mit kaltem Wasser ausgezogen. Der Aufguss, welcher einen bittern unangenehmen Geschmack, fast keinen Geruch und eine schwach gelbbraune Farbe hatte, wurde abgedampft, wobei er seine Farbe in die braune umwandelte, und zuletzt ganz undurchsichtig wurde. Der dunkelbraune extractartige Rückstand gab an Alkohol einen braungelben Stoff ab, der nach dem völligen Verdunsten des Alkohols zähe war, und sich kaum zur Trockne bringen liess. Bei der Auflösung desselben in Wasser blieb eine rothgelbe, pulverige, bittere Substanz übrig, welche sich am Ende der Verdunstung des Alkohols abzusondern angefangen hatte. Die von dem bittern Pulver befreite wässrige Auflösung gab durch Verdunsten einen braunen Syrup, welcher süß und hintennach salzig schmeckte. Der braunfärbende Extractivstoff konnte durch Bleiessig gefällt, und der Syrup von hellerer Farbe dargestellt werden. Der vom Alkohol unaufgelöst gelassene Antheil war braun, und trocknete leicht zu einer harten spröden Masse aus, welche bis auf eine geringe Menge unauflöslich gewordenen Extractivstoff im Wasser auflöslich war, und neben phosphorsaurem Kalke ein Kalksalz mit einer verbrennlichen Säure enthielt.

Da das kalte Wasser auch bei wiederholten Aufgüssen nicht allen Bitterstoff auszieht, wie schon Westring beobachtet hatte, so wurde das mit kaltem Wasser ausgezogene Moos drei Mal mit einer Lauge von 1½ Pfund Wasser und einer Gramme krystallisirtem kohlensaurem Kali digerirt. Die alkalischen Auszüge waren ausnehmend bitter; sie wurden in einer Porzellanschale zur Trockne abgedampft. Während der Abdampfung wurde die Flüssigkeit immer dunkler braun und zuletzt ganz schwarz.

Es blieb eine harte braune Masse zurück, die nicht im mindesten bitter schmeckte, was vorher im höchsten Grade der Fall war.

Das rückständige Moos wurde in einer Porcelanschale mit Wasser zwei Stunden gekocht, und die breiige Masse ausgepresst. Die Flüssigkeit war braungelb, klar, beim Erkalten wurde sie undurchsichtig und gerann zu einer steifen Gallerte. Diese liess allmählig einen Antheil Flüssigkeit fahren, welche durch ein Seihetuch abgeschieden wurde. Die zurückbleibende Gallerte bildete nach dem völligen Austrocknen einen schwarzen harten Stoff. Die abgeschiedene Flüssigkeit gab beim Abdampfen Gummi.

Der durch das siedende Wasser nicht aufgelöste Antheil des Moores war aufgequollen, halbgeronnenem Eiweiss ähnlich, von graugrüner Farbe. Beim Trocknen wurde er schwarzgrün, hart, rissig, und auf dem Bruche glasig. Mit Alkohol behandelt, gab er eine grüne Tinctur, und enthielt eine geringe Menge des grünfärbenden Wachses der Pflanzen, aber keine Spur von Harz.

40 Grammen isländisches Moos enthalten demnach: Syrup, mit etwas Extractivstoff und Pflanzensalz verunreinigt, 1,50; bittern Stoff 0,10; in Wasser auflöselichen Extractivstoff, mit Kalksalzen verbunden, 0,58; in kohlensaurem Kali auflöseliches Extract 2,82; gallertartig gerinnenden Stoff 20,23; durch das Sieden gebildetes Gummi 0,49; unauflöseliches Skelet 14,00.

Da in dieser Zerlegung Verschiedenes nicht genau bestimmt werden konnte, so begann Berzelius eine neue Analyse mit Ausziehung des Moores durch Alkohol und wechselndes Behandeln des Extractes mit Wasser und Weingeist, und hierdurch wurde der reine Bitterstoff, Wachs, Syrup, weinsteinsaures Kali, weinsteinsaurer und etwas phosphorsaurer Kalk erhalten. Laues Wasser nahm dann Gummi auf; Kalilauge gab ein dunkelgefärbtes Extract, ganz dem Kleber gleich, und die Auskochung mit Wasser Moosstärkemehl.

Der Bitterstoff wird erhalten, wenn das geistige Extract mit Wasser behandelt, und das Unaufgelöste wieder mit Alkohol ausgezogen wird, welcher grünes Wachs aufnimmt, den Bitterstoff aber zurücklässt. Dieser ist hellgrün, pulverig, leicht, von unbeschreiblich bitterm Geschmacke, der lange im Munde bleibt. Auf einer Glas-tafel erhitzt, wird er halbflüssig, braun, bläst sich auf, raucht, stösst einen widrigen, säuerlich-brenzlichen Geruch aus und lässt eine löcherige Kohle zurück. Im Wasser löst er sich in äusserst geringer Menge auf; die gesättigte Auflösung hat eine schwache grünliche Farbe und einen unerträglich bittern Geschmack. Durch Verdunsten in gelinder Wärme lässt sie den Bitterstoff unverändert als ein graues Pulver zurück; siedet man sie dagegen lange, so wird sie braun, es schlägt sich ein braunes Pulver nieder und der bittere Geschmack verschwindet. In Alkohol ist der bittere Stoff leichter auflöselich, als in Wasser, aber doch auch in unbedeutender Menge. In einer kohlensauren Kalilauge ist er am leichtesten auflöselich; die Auflösung ist grün und unbeschreiblich bitter, verliert aber durch Sieden den bitteren Ge-

schmack, wobei der Bitterstoff zerstört wird. Bleiessig fällt ihn mit hellgrauer Farbe, Quecksilberoxydul als einen weissen Schleim. Von Eisensalzen wird er nicht verändert, wenn er durch Auswaschen von seiner Gallussäure befreit ist, andernfalls wird er purpurfarbig gefällt. Pfaff hat aber unter keinen Umständen eine solche purpurrothe Farbe durch Gallussäure in der Auflösung des schwefelsauren Eisens entstehen gesehen, die schwefelsaure Eisenoxydauflösung wird auf das bestimmteste dadurch blau gefärbt, und die purpurrothe Farbe, welche das Eisenoxydul, namentlich in Kohlensäure aufgelöst, hervorruft, geht sehr bald ins Blaue über, von welcher Umwandlung sich beim Aufgusse des Moores keine Spur zeigt. Der Moosaufguss röthet das Lackmuspapier; dieses rührt von saurem weinsteinsaurem Kali her; ausserdem enthält das Moos weinsteinsauren und phosphorsauren Kalk, aber gar kein salz- oder schwefelsaures Kali. Die Asche des verbrannten Moores besteht grösstentheils aus Kalkerde.

Die durch Kochen des vorher mit kaltem, durch kohlen-saures Kali geschärftem Wasser ausgezogenen Moores bereitete Gallerte hat gewöhnlich eine bräunliche Farbe, die ihr jedoch nicht eigenthümlich ist, sondern von einem Antheile Extractivstoff herrührt. Bei gehöriger Sorgfalt des Auswaschens erhält man sie fast ganz farblos. Die Gerinnung beim Erkalten geht so weit, dass das Aufgelöste sich als ein zusammenhängender Klumpen ausscheidet, der sich nachher zusammenzieht und die Flüssigkeit fahren lässt, die als Auflösungsmittel diente. Wird das Geronnene jetzt auf ein Tuch gebracht, so fliesst der grösste Antheil der Flüssigkeit ab, und die Gallerte zieht sich immer mehr zusammen. Eine Auflösung von thierischer Gallerte verhält sich beim Gerinnen ganz anders, es geschieht bei ihr auf gleiche Weise, wie bei geschmolzenem Fett, und sie lässt keine Flüssigkeit fahren, sondern Wasser und Leim bleiben mit einander verbunden. Das Gerinnen der Moosgallerte kommt am meisten mit dem der sauer gewordenen Milch überein. Die abgelaufene Flüssigkeit enthält neben einem gummiähnlichen Stoffe einen kleinen Antheil Gallerte aufgelöst. Das Geronnene ist auf der Zunge schleimig und fast geschmacklos, es lässt nur einen unbedeutenden Nachgeschmack, nicht unähnlich dem während des Siedens des Moores sich verbreitenden Geruche, der jedoch nicht im mindesten zuwider ist. Es trocknet langsam zu einer schwarzen, beinharten, im Bruche glasigen Masse, die in kaltem Wasser sich wieder erweicht und aufschwillt, und von siedendem Wasser zu einer gerinnbaren Gallerte aufgelöst wird. Dabei bleibt der braunfärbende Stoff unaufgelöst, und die geronnene Gallerte ist ganz weiss, aber undurchsichtig.

Lässt man die Auflösung dieser Gallerte abdampfen oder sieden, so bedeckt sie sich mit einer Haut, die allmählig zu einem runzligen Klumpen zusammenschrumpft und auf der Oberfläche trocken wird, im Verhältnisse wie das Wasser verdunstet, so dass man auch bei beständigem Sieden nicht ohne die grösste Schwierigkeit eine sehr verdünnte Auflösung davon concentriren kann, damit sie beim Erkalten gerinne. Es ist daher zum Auskochen des Moores nicht zu viel Wasser anzuwenden, damit

es nicht nöthig werde, die Abkochung zur Gallerte lange abzdampfen, wodurch sie zum Theil ihre Gerinnbarkeit verliert. Jene Haut wird nämlich in kaltem Wasser weich und schleimig, in siedendem löst sie sich wieder auf, die Auflösung gerinnt aber beim Abkühlen nur zu einem Theile, das Uebrige bleibt weich und schleimig, wie eine starke Auflösung von Sago oder Stärkemehle, so dass die Gallerte durch die Verwandlung in Häute an der Luft ein grösseres Vermögen erlangt hat, in kaltem Wasser aufgelöst zu bleiben. Die meiste Aehnlichkeit hat das Moosstärkemehl mit dem Sago, von dem wir wissen, dass er eine Abänderung des Stärkemehls ist. Mit Jod bringt das Moosstärkemehl nach Pfaff keine blaue Farbe hervor.

Bei trockener Destillation gibt das Moosstärkemehl keine Spur von Ammoniak, aber viel Säure, es ist daher auf ein grosses Verhältniss Sauerstoff zu schliessen. Der gummige Extractivstoff des Moores ist sowohl in kaltem Wasser, wie in Kalilauge leicht auflöslich, in Alkohol aber unauflöslich. Die von den Abkochungen rückständige Masse besteht aus Gefässen und dem Skelet des Moores, und trocknet zu einer dunkelen, harten, auf dem Bruche glasigen Masse aus. Sie scheint sich zu dem Moosstärkemehle zu verhalten, wie der stärkemehlartige Faserstoff der Erdäpfel zu dem Erdäpfelstärkemehle.

Nach dieser zweiten Analyse enthalten 100 Th. isländisches Moos: Syrup 3,6; saures weinsteinsaures Kali, weinsteinsäuren und etwas phosphorsauren Kalk 1,9; bittern Stoff 3,0; grünes Wachs 1,6; Gummi 3,7; extractartigen Farbstoff 7,0; Moosstärkemehl 44,6; stärkemehlartiges Skelet 36,2. S.=101,7. Zuwachs an Gewicht 1,6. Ausserdem eine Spur Galläpfelsäure (?).

Pfaff (Schw. N. J. XVI. 1826. S. 476.) hatte schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass der Aufguss oder die Abkochung des isländischen Moores mit den Auflösungen der Eisenoxydsalze eine Färbung ins Purpurrothe annehme, und dass diese Reaction nicht, wie Berzelius angegeben hat, einem Antheile Gallussäure zugeschrieben werden kann, welche eine dunkelblaue, unter gewissen Umständen ins Olivengrüne übergehende Farbe gibt.

Ein Pfund sehr fein zerschnittenes isländisches Moos wurde mit destillirtem Wasser, dem zwei Drachmen kohlen-saures Kali zugesetzt waren, bei einer Temperatur von 10—12° macerirt, der erhaltene neutrale Auszug wurde filtrirt, mit essigsau-rem Blei gefällt, und der Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die dadurch abgeschiedene Säure enthielt noch Kalk, welcher durch die Alkalien abge-schieden werden konnte. Die dadurch erhaltenen Salze fällten das essigsau-re und salzsaure Eisenoxyd sehr reichlich und mit derselben rothbraunen Farbe, wie die bern-steinartigen Salze; auch andere Salze wurden gefällt.

Rein wurde die neue Säure dadurch erhalten, dass der durch essigsau-res Blei er-haltene Niederschlag durch eine berechnete Menge Schwefelsäure zersetzt wurde; dieselbe schied sich aus der concentrirten Auflösung in zusammengehäuften, weissen, fast prismatischen Krystallen, doch ohne Glanz, ab. Auf der Kohle verflüchtigte sie

sich mit einem weissen Rauche, ohne vorher zu schmelzen, oder zu verkohlen, mit einem etwas aromatischen Geruche, der aber an keine der bekannten Pflanzensäuren erinnerte, sondern ganz eigenthümlich war. Pfaff hält den Namen Flechtensäure (*Acidum lichenicum*) am passendsten. Sie nähert sich noch am meisten der von Braconnot bei der Analyse des *Agaricus pseudo-igniarius* gefundenen sogenannten Boletsäure (*Acidum boleticum*), welche nicht mit der Pilz- oder Funginsäure zu verwechseln ist. —

Das isländische Moos ist lange als eins unserer besten stärkenden und zugleich nährenden Heilmittel bekannt, besonders in solchen chronischen Krankheiten, wo der tägliche Verlust des Körpers unnatürlich vermehrt, und der Magen so schwach und reizbar ist, dass gewöhnliche Nahrungsmittel jenen Verlust nicht ersetzen können. Das von Grastheilchen u. s. w. ausgelesene Moos wird am Zweckmässigsten in der Abkochung oder Gallerte verordnet. Eine Unze Moos gibt zwei Unzen einer starken Gallerte (*Gelatina lichenis islandici*), welcher man noch etwas Zucker oder Saft zuzusetzen pflegt.

4 Pfund geröstete und geschlaubte Cacaobohnen, eben so viel Zucker, 2 Pfund sorgfältig ausgelesenes, mit siedendem Wasser abgebrühtes, in gelinder Wärme getrocknetes und sehr fein gestossenes isländisches Moos und drei Unzen Saleppulver, genau durcheinander gemischt, geben die Mooschocolade.

In Island macht dieses Moos ein Hauptnahrungsmittel der Einwohner aus, wozu es von allen Unreinigkeiten befreit, gewaschen, getrocknet und zu Mehl gemahlen wird. Zwei Theile von diesem Mehle hält man für eben so nährend, als einen Theil Weizenmehl. Der bittere Stoff macht aber die Zubereitungen unschmackhaft, die leichte Auflöslichkeit desselben in Kalilauge gibt jedoch ein leichtes Mittel an die Hand, ihn zu entfernen, dadurch dass man das fein zertheilte Moos mit schwacher Aschenlauge übergiesst, die dann wieder durch gelindes Auspressen und Auswaschen entfernt wird —

Ueber die medizinische Anwendung des Isländischen Mooses hat Strumpf in Schmidt's medicin. Encykl. Bd. 3, S. 651 f. das Nachstehende gesagt: „Vermöge seiner Bestandtheile gehört das isländische Moos — obwohl es im frischen Zustande purgirende Wirkung zeigen soll — zu den stark nährenden und tonisch stärkenden Mitteln und es steht nach vielfältigen Beobachtungen in besonderer Beziehung zu den Lungen, in welchen es vornehmlich dem, auf Erschlaffung und profusen Absonderungen der Schleimhäute beruhenden, krankhaften Processe entgegenwirkt; aber auch in den übrigen Schleimmembranen des Organismus fördert es die Vegetation kräftig und widerstrebt dem Auflösungs- und Schmelzungsprozess. Die Darmausleerung hält es etwas an und das irritable System wird in seiner Energie gesteigert, die Spannkraft der Faser vermehrt, der Faserstoff im Blute überwiegend ausgebildet, weshalb auch entzündliche, fieberhafte Zustände, zumal Hämoptöe, Phisis florida die Anwendung des isländischen Mooses verbieten.

Will man das isländische Moos als nährendes Mittel anwenden, wo es jedoch vor dem gewöhnlichen Stärkemehl nicht viele Vorzüge besitzt, so ist es zweckmässig, ihm seine Bitterkeit zu nehmen, was durch Einweichen und Auswaschen in einer schwachen alkalischen Auflösung oder mit Kohle, vollständig aber auch durch blosses Einweichen in kaltem Wasser, etwa 24 Stunden hindurch vor dem Gebrauche, oder durch Aufbrühen mit kochendem Wasser, zur Genüge geschieht. Man kocht es dann mit Wasser oder Milch, macht es auch wohl mit Wein, Gewürzen etc. schmackhaft. Die Isländer, welche die Pflanze als gewöhnliches Nahrungsmittel gebrauchen, verbacken das Pulver derselben mit Mehl vermischt zu Brod, doch ziehen sie den bitteren Extractivstoff des Moores zuvor durch Aschenlauge heraus.

Vorzugsweise und unbedingt hat Man das isländische Moos in der Lungenschwindsucht gerühmt. Seine Anwendung erfordert aber Ausnahmen; denn bei Lungenknoten, wahrer Vereiterung und starkem fieberhaften Zustande gewährt es eher Nachtheile, als Vorthelle. Nur in der Schleimschwindsucht und wenn anhaltende chronische Katarrhe in Schwindsucht überzugehen drohen, oder wo die Schwindsucht durch Bluthusten entstanden war, der durch äussere Verletzungen, Gemüthsbewegungen etc. herbeigeführt ward, ist das isländische Moos an seinem Platze, wie auch überhaupt da, wo Kranke durch häufige Katarrhe und dergl. eine Schwäche der Lungen verrathen, oder wenn nach Masern, Scharlachfieber, Pneumonien etc. katarhalische Zustände zurückbleiben. Auch bei Keuchhusten hat man dasselbe empfohlen, ferner bei allen Auszehrungen und hektischen Fiebern von erschöpfenden Krankheiten und Ausleerungen, zumal Samenflüssen von grossen, stark eiternden Wunden, Geschwüren, Speichelkuren und in scrofulösen Abzehrungen. Fritze empfiehlt es eben so sehr da, wo man den Ursprung in den Gedärmen zu suchen hat, als da, wo der Sitz in den Lungen selbst ist. Phthisische Fieber, die sich von einer Vereiterung im Unterleibe, in den Nieren, in den Gedärmen etc. herschreiben, desgleichen Abzehrungen von verstopften und eiternden Drüsen, besonders der Gekröse, erfahren nach dem Gebrauche des isländischen Moores stets die günstigsten Veränderungen, zumal da es gleich den rein bitteren Mitteln zugleich die atonische Verdauungsschwäche zu bessern und zu beseitigen vermag. — Wie sich aus diesen Anzeigen für die Anwendung dieses Mittels zum Theil ergibt, so ist dasselbe ferner nützlich bei Blennorrhöen des Darmkanals, bei Diarrhöen und Dysenterien, wenn diese sehr präcipitant, erschöpfend und angreifend sind, wenn nichts von Unreinigkeiten dadurch mit ausgeführt wird, wenn sie eine colliquative Beschaffenheit haben, oder gar von Vereiterung in den Gedärmen begleitet sind. Zweckmässig ist hier seine Verbindung mit Rhabarber, Cascarille, Hirschhorn, arabischem Gummi, Salep, Simaruba, Campecheholz etc. In der Ruhr nützt es mehr zu Ende, als gleich im Anfange der Krankheit, und nimmt diese einen faulichten Charakter an, so ist es vortheilhaft, das isländische Moos mit Arnica und Simaruba zu verbinden. In Lienterie, Leberfluss und anderen seltenen Krankheiten der Gedärme wird das isländische Moos immer ein gutes

Milderungsmittel sein, wenn schon keine gründlichen Kuren damit zu erzielen sein dürften. Auch bei Geschwüren und Vereiterungen in den Nieren wird es, wie bei Geschwüren im Darmkanale, sehr oft nützen. Mit grösserem Vortheile möchte es jedoch bei Schleimhämorrhoiden, bei Blasenkatarrh und Harnruhr zu benutzen sein. Nach scharfen Giften wird zur Linderung der Kolik und zur Wiederherstellung der Gesundheit das isländische Moos mit Eigelb und Mandelsyrup empfohlen. — Aeusserlich wandte es Heinze bei Fistelgeschwüren in Einspritzungen an.

Immer muss das isländische Moos, soll es anders Nutzen schaffen, anhaltend und in gehöriger Menge gebraucht und, da es hierdurch dem Kranken nicht selten zuwider und schwächeren Magen beschwerlich wird, für Abwechslung seiner Bereitung gesorgt werden; bei Neigung zu Verstopfung aber ist es zu vermeiden. Nicht leicht verordnet man dasselbe in Pulver, vielmehr in Abkochung mit Wasser, Milch oder Fleischbrühe, so zwar, dass 1 Unze mit 12 Unzen Wasser auf 8 Unzen Colatur kommt. Durch langes Kochen verliert die Flechte dabei zugleich den grössten Theil ihrer Bitterkeit. Der durchgeseihten Flüssigkeit darf man noch Zucker hinzufügen, doch muss diess in gehörigen Quantitäten geschehen, weil man sonst den Geschmack eher verschlimmert, als verbessert; auch angenehme Syrupe, Wein, Gewürze, namentlich Muskatennuss, Zimmt, Ingwer, Zimmtwasser, Orangenblüthwasser, Fenchelwasser, Himbeerwasser empfehlen sich als geschmacksverbessernde und verdauungsbefördernde Zusätze. Eine solche Menge, wie die oben genannte, ist täglich zu verbrauchen. Die Gallerte, zu deren Bereitung sich in den Pharmakopöen verschiedene Vorschriften vorfinden, gibt man theelöffelweise mit Milch verdünnt. Die Mooschocolade, von welcher die preussische und sächsische Pharmakopöe zweckmässige Vorschriften ertheilen, wird in Pulver zerstossen, zu $\frac{1}{2}$ —2 Esslöffel voll in 1 Tasse heisser Milch gelöst, nach Umständen auch mit Eigelb verbunden. Bei allen Zubereitungen aus dem isländischen Moose sind aber metallische Zusätze stets zu meiden.

Tafel 15.

C. glauca Ach. Graue Tartschenflechte, Schuppenflechte. Oberseits grau und grubig, unterseits schwarz, braun, mit Weiss gemischt, platt gedrückt (blattartig), kraus gelappt; die Apothecien, welche jedoch nur höchst selten vorkommen, kastanienbraun. Häufig an den Stämmen und Aesten der Nadelhölzer oder unter denselben auf der Erde, seltner auf Steinen.

Erklärung der Abbildungen:

A. Ein graues Exemplar.

B. Ein braunes.

C. juniperina Ach., Wachholder-Tartschenflechte. Lebhaft gelb, laubartig, gestreckt, aber mit den Lappen aufsteigend, dünnhäutig, netzartig-grubig, buchtig-gelappt, an den Lappen kraus. β . *Pinastri*, der Thallus niedergedrückt, weniger lebhaft gelb, mit einem Schein ins Grauliche. Die Apothecien fehlen bei

uns immer Die Stammform findet sich in Berggegenden, auf Sandboden der Nadelwälder, die Varietät (Pinastri) ebendasselbst, aber nie auf der Erde, sondern auf Rinden der Stämme und Zweige, namentlich der Fichten. Ward vor Zeiten als specifisch gegen Gelbsucht empfohlen.

3. *Ramalina* Ach. Astflechte.

Die kreisrunden Apothecien schüsselförmig, etwas gestielt, auf den Lappen zerstreut, heller gefärbt, oft ins Fleischfarbene, mit einem wulstigen Rande.

Tafel 16.

R. fraxinea Ach., Gemeine Astflechte. Steif, netzartig-grubig, vielfach blattartig gelappt; die Stellung der Apothecien verschieden und immer blasser, als der graue Thallus. An den Stämmen und Aesten der Laubbäume, namentlich der Chaussee-Pappeln; sehr veränderlich.

Erklärung der Abbildungen.

- A. Die Varietät α . *ampliata* Schaer, mit verbreiteten Zipfeln.
- B. Die Varietät β . *fastigiata* Schaer, kaum 1 Zoll hoch, alle Apothecien endständig.

Tafel 21.

R. pollinaria Ach., Bestäubte Astflechte. Die Flechte mattgrau, ins Weissliche, schlaff, mit flachen, grubigen, schmalen Zipfeln, welche mit vielen weisslichen Soredien bestreut sind; die seltenen Apothecien endständig. An den Stämmen alter Fichten. (An sonnigen Felsen, alten Leichensteinen cet. wächst eine sehr ähnliche, aber weit kleinere Art, die *R. polymorpha* Ach. [*R. tinctoria* Web.], fast stets ohne Apothecien.)

Erklärung der Abbildungen.

- A. Die ganze Flechte.
- 1. Ein Abschnitt derselben.

Tafel 17.

R. farinacea W., Mehlig bestäubte Astflechte. Buschig, glänzend, vielfach-eingeschnitten, mit sehr schmalen, linienförmigen, flachen Abschnitten, welche vielfach mit kleinen weissen Soredien bedeckt sind. Häufig an Wald- und Feldbäumen, aber äusserst selten mit Apothecien.

Erklärung der Abbildungen.

- Die Flechte
- 1. Ein vergrösserter Theil derselben.

4. *Hagenia* Eschw. *Hagenie*.

Blattartig, aufsteigend, lappig-ästig, oberhalb oder am Rande gewimpert. Apothecien endständig, anfangs geschlossen, später offen, fast gestielt, mit einem umgebogenen, anfangs ganzen, dann gezähnten oder gewimperten Laubrande.

Tafel 19.

H. ciliaris Eschw., Gewimperte Hagenie. (*Borrera ciliaris* Ach., *Anaptychia ciliaris* Kbr.) Thallus in 1–6 Zoll breiten Rasen, in feuchtem Zustande fast lebhaftgrün, trocken bräunlich- oder bläulich-grau, viellappig; Lappen linienförmig, breiter oder schmaler, zweispaltig- und fiederspaltig getheilt, eben oder höckerig, oben etwas gewölbt, unten rinnig, mit steifen, pfriemlichen Wimpern. Apothecien gestielt, braunschwarz, bläulich bereift, flach, mit aufrechtem oder (meist) umgebogenem ganzen oder zerschlitzt-gezähnten Laubrande. — An alten Stämmen, namentlich an Pappeln und Weiden, überall gemein.

5. *Evernia* Ach. *Strauchflechte*, *Bandflechte*.

Knorpelig, aufrecht oder hängend, zusammengedrückt oder flach, auf der untern Seite mehr oder weniger rinnenförmig, mehr oder weniger getheilt, mit einer erweiterten Basis ansitzend. Apothecien kreisrund, randständig, vom Thallus gestielt und gerandet, ihre Scheibe anders (dunkel) gefärbt.

Tafel 18.

E. furfuracea Ach., Kleiige Strauchflechte. Aufsteigend, schlaff, zweispaltig- vieltheilig, trocken aschgrau, angefeuchtet grünlich, schuppig-, kleien- oder körnig- warzig, selten nackt, unten rinnenförmig, schwarz, an den Enden blass oder weisslich. Lappen strahlend, fast fiederspaltig, am Rande zurückgebogen; Apothecien rothbräunlich, mit dünnem, eingebogenem, fast ganzem Laubrande. An Stämmen und Aesten der Nadelhölzer, namentlich an alten Kiefern, überall gemein, aber selten mit einzelnen Apothecien. — Sehr bitter und soll statt der China gebraucht werden können.

Tafel 17.

E. prunastri Ach., Gemeine Strauchflechte, Pflaumenflechte. Der Thallus hell- oder gelblichgrau, kahl oder staubig, runzelig-grubig, unterseits reinweiss, mit linealen, gespreizt-ästigen, zugespitzten Zipfeln; die Apothecien, welche nur selten vorkommen, randständig, etwas gestielt, mit rothbrauner Scheibe und dünnem, fast ganzem Laubrande. An alten modernden Brettern, Zäunen, Bäumen, Aesten und Sträuchern überall gemein und oft in grossen Massen. — Vor Zeiten als schwach zusammenziehendes Mittel bei Vorfällen des Mastdarms, Uterus etc. gebraucht und *Musculus arboreus* oder *Musculus acaciae* genannt.

Tafel 20.

E. divaricata Ach., Gespreizte Strauchflechte. Der Thallus grünlich-grau oder ocherfarbig-gelb, verschieden getheilt, hängend; Aeste sehr schmal, rinnenförmig, fast fädlich, 3–6 Zoll lang und darüber, beiderseits gleichfarbig, runzelig

uneben, hier und da gegliedert, bei dem Zerreißen gewöhnlich (wie die Bartflechte) einen weissen Mittelstrang zeigend; Apothecien schüsselförmig, mit glänzender, braunrother Scheibe und fast körnigem Laubrande. An Stämmen und Aesten der Nadelhölzer, namentlich der Fichten und Tannen, besonders in dichten Gebirgswäldern nicht selten, aber meist ohne Apothecien.

6. *Peltigera* Hoffm., Schildflechte.

Keimlager schildförmig, Keimblättchen frei, ganz an den Thallus angewachsen, Keimkörner aus der Oberfläche hervorbrechend. Der Thallus häutig-lederartig, unterseits faserig, mit aufstrebenden oder aufrechten Lappen, welche an ihren Enden die schildförmigen randlosen Apothecien tragen.

Tafel 21.

P. canina Hoffm., Gemeine Schildflechte, Hunde-Schildflechte. Der kriechende Thallus gelappt, grau, angefeuchtet braun oder schwarzgrau, unterseits weiss und geadert, mit weissen Haftfasern; die Apothecien rothbraun. In Wäldern auf Erde und Gras, oft auch an Felsen und am Fusse alter Bäume. — Riecht unangenehm schimmlich, schmeckt etwas bitter, war lange als das sicherste Mittel beim Bisse toller Hunde im Gebrauch und daher ein Bestandtheil des berühmten Pulvis antilyssus unter dem Namen *Musculus caninus* oder *Hepatica terrestris*.

(*P. horizontalis* Hoffm. kommt an ähnlichen Stellen vor, hat unterseits braune, netzförmige Adern und kreisrunde Apothecien. Wurde eben so benutzt, wie *P. canina*. — *P. aphthosa* Willd., röthlich grün, mit braunen Warzen, am Rande wellig gebogen, trocken gelblich oder röthlich, Schildchen länglich, kommt in Wäldern häufig auf Astmoosarten vor. Wurde als *Musculus cumatilis* gegen Aphthen benutzt, sollte auch anthelminthisch und drastisch sein.

7. *Sticta* Ach. Lungenflechte.

Der Thallus gelappt und gabelspaltig, oberseits netzförmiggrubig, unterseits bucklig und filzig; die Apothecien kreisrund, randständig, Keimkörner in der Mitte hervorbrechend, Keimknospen unterseits.

Tafel 18.

S. pulmonacea Ach., Gemeine Lungenflechte. Handbreit bis Fusslang, sehr ästig, flach, graubraun, angefeuchtet schön dunkelgrün, unterseits buckelig, hellbraun mit weisslichen Flecken; die Lappen stumpf ausgerandet. An Buchen, Eichen und Tannen ganze Büschel bildend. — Etwas adstringirend und schwach salzig schmeckend; noch immer hier und da als *Musculus pulmonarius* oder *Pulmonaria arborea* bei Lungenkrankheiten gebräuchlich. Man hat sie in langwierigen Husten, beim Blutspeien und eingewurzelter Gelbsucht bisweilen mit gutem Erfolg angewendet; auch in der geschwürigen Lungensucht ist sie gebraucht worden. Vielleicht hat sie ähnliche Kräfte wie die isländische Flechte, wenn auch nur in geringerm Masse. Die Viehärzte bedienen sich ihrer gegen den chronischen Husten der Hausthiere. In Sibirien, wo sie viel

bitter ist, benutzt man sie statt des Hopfens beim Bierbrauen. Durch verschiedene Zusätze kann man aus ihr einige nutzbare Farben erzielen; auch ist sie als Gerbmateriale vorgeschlagen.

8. *Parmelia* Ach. Tellerflechte.

Der Thallus meist kreisförmig ausgebreitet, niederliegend oder am Rande etwas aufgerichtet. Die schüsselförmigen Apothecien haben einen aus dem Thallus gebildeten und demselben gleichgefärbten Rand, und eine meist kastanienbraun (bei *P. parietina* dottergelb) gefärbte Scheibe. Die grössern Arten dieser Gattung kommen meist an Bäumen vor, an welchen sie sich mittelst ihrer Haftfasern festhalten.

Tafel 22.

P. cuperata Ach., Grünlich gelbe Tellerflechte. Der Thallus schwefelgelb, meist etwas ins Grünliche oder Graue neigend, matt, oft mit Soredien bestreut, gelappt und runzelig-gespaltet, unterseits schwarz. Die seltenen Apothecien schüsselförmig-vertieft, mit kastanienbrauner Scheibe und gelblichem verdickten Rande. Häufig an Wald- und Feldbäumen, namentlich an Erlen. (Auf denselben Bäumen findet sich oft in fussgrossen Ueberzügen eine ähnliche, aber weit feiner geschlitzte Art, die *P. conspersa* Ach., Bestreute Tellerflechte.)

P. pulverulenta Ach., Bestäubte Tellerflechte. Thallus weisslich grau, bereift, später nackt oder graubestäubt, angefeuchtet grün oder braungrün, häutig-knorpelig oder schuppig. Apothecien mit flacher, schwarzbrauner, bläulichbereifter Scheibe und gedunsenem gebogenem Rande. Fast an allen Laubholzbäumen, oft sehr üppig und abändernd.

Tafel 23.

P. parietina Ach., Wand-Tellerflechte. Der Thallus kreisrund, ausgebreitet, tiefer oder seichter gelappt, oft über 3 Zoll breit, lebhaft gelb oder pomeranzenfarbig, unterseits meist undeutlich saftfaserig. Die Scheibe der Apothecien entweder von gleicher Färbung oder orangefarbig. An Wald- und Feldbäumen, so wie an Steinen. Kann zu gelben und mit Zusätzen auch zu andern Farben benutzt werden. Wurde als Surrogat der China empfohlen, schmeckt etwas zusammenziehend, bitter, und war auch schon früher gegen Diarrhöe und Ruhr gebräuchlich.

P. stellaris Ach., Stern-Tellerflechte. Weissgrau, häutig, unterseits blass, braunfaserig, linealisch-fiederspaltig; die Scheibe der Apothecien schwarzbraun und bräunlich bereift. Häufig an Bäumen und Sträuchern, aber sehr abänderlich.

Tafel 19.

P. stellaris β *tenella* Schaer., Zarte Sterntellerflechte, *Borreria tenella* Ach., eine zierliche, feingeschlitzte Varietät der vorigen mit aufgerichteten (nicht angedrückten), am Rande langgewimperten, an den Enden stark gewölbten Lappen.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte ohne Apothecien.

B. Dieselbe mit Apothecien.

C. Ein Stück derselben vergrössert.

Tafel 24.

P. saxatilis Ach., Stein-Tellerflechte. Der Thallus aschgrau oder ins Kupferrothe, netzartig-grubig, häutig, oft mit gleichfarbigen Soredien bestäubt, lappig eingeschnitten, schwarz gewimpert und unterseits schwarzfaserig, die Endzipfel linealisch, an der Spitze eingedrückt; die Apothecien dunkelbraun. An Bäumen bis in die äussersten Aeste, auf Steinen und Felsen. Wurde früher gegen Epilepsie, Blutflüsse, Durchfälle etc. gebraucht. Man trifft sie überall im nördlichen Europa, nur nicht auf Kalkfelsen. Gehörig bearbeitet gibt sie eine schöne braune und rothe Farbe. Bei Leith in Schottland wird sie als Farbmateriale eingesammelt.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte.

1. Ein Lappen derselben vergrössert.

Tafel 24.

P. physodes Ach., Blasen-Tellerflechte, *P. ceratophylla* Schaer. Der Thallus weissgrau, locker angeheftet, schmal gelappt, die Lappen buchtig eingeschnitten, an den Enden blasenartig gedunsen und aufgerichtet, unterseits schwarz und an den Endlappen braun. An den Stämmen alter Kiefern, Tannen, auf Steinen, an Feldbäumen etc.

Tafel 25.

P. olivacea Ach., Olivenbraune Tellerflechte. Der braune oder olivengrüne Thallus fast kreisrund, 2—4 Zoll breit, nackt oder staubig, unterseits heller und etwas faserig, gelappt, die Lappen abgerundet und gekerbt. Die Apothecien haben die Färbung des Thallus und sind am Rande gekerbt. An Bäumen bis in die Zweige, auf alten Brettern, sowie auf Steinen. Bisweilen ist der ganze Thallus auf seiner Oberfläche mit kleinen gleichfarbigen Wärzchen besetzt; diese ebenfalls auf Rinden und Steinen vorkommende Varietät stellt die *Parmelia aspera* Mass. dar.

9. Lecanora Ach. Schüsselflechte.

Der krustenförmige Theil kreisförmig ausgebreitet und fest an den Gegenstand, worauf die Arten vorkommen, angeheftet, wie mit ihm verwachsen, oft auch nur durch Färbung angedeutet. Die Apothecien tellerförmig, mit einem gewölbten, den Thallus gleichgefärbten Rande. Die wenigen an den Bäumen vorkommenden Arten wachsen meist an glatter Rinde, die Mehrzahl findet sich auf Steinen. Die gewöhnlichste der ersteren ist:

Tafel 26.

C. subfusca Ach., Braune Schüsselflechte. Thallus warzig-krustig, gefiedert oder mehlig, weiss oder grau; die zahlreichen Apothecien haben eine braune Scheibe. An Laubbäumen gemein und sehr veränderlich.

(*C. tartarea* Ach., Weinsteinartige Schüsselflechte, mit krustigem, körnig geballtem, weissgraulichem Thallus, ebenen, blassgelblich röthlichen Schüsseln, wulstig eingerolltem Rande. Thallus aus dichtgehäuften, erdigen Schuppen bestehend,

überzieht oft, mehre Linien dick, Moose und andere verwitternde Flechten. Oberfläche rissig, Keimlager rund und concav, späterhin flach, gebogen und eckig, mit vom Thallus gebildeten weissen Rande. An Baumstämmen, Felsen und auf der Erde, häufiger im nördlichen Europa. Wird in grosser Menge aus Schweden nach Holland gebracht und dort zur Lackmusbereitung gekauft.)

10. *Lecidea Fries* Scheibenflechte.

Der krustenartige oder mehlig Thallus aufgewachsen. Die Apothecien sitzend, scheibenförmig, flach oder gewölbt, am Rande aber nicht wie der Thallus gefärbt, inwendig dicht. Nur wenig Arten kommen an Bäumen und Brettern vor, die meisten wachsen auf Steinen, seltener auf Erde.

Tafel 27.

L. parasema Ach. Schwärzliche Scheibenflechte. Die Kruste weissgrau, schorffartig oder mehlig, mit vielen aufgewachsenen, oder flachen, oder gewölbten, innen und aussen schwarzgefärbten Apothecien. Nicht eben häufig an der Rinde von Feld- und Waldbäumen.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte in natürlicher Grösse.

1. Dieselbe vergrössert.

(Häufiger ist die der vorigen ziemlich ähnliche und oft mit ihr verwechselte Art *Lecidea enteroleuca* Ach., die sich durch die innen weissen Apothecien und den dunklen, graugefärbten Thallus unterscheidet, welcher meist ins Gelbliche oder Grünliche spielt und ausserdem in der Regel schwarz umrandet ist. Sie findet sich vielleicht auf allen jungen Laubbäumen, namentlich auf allen jungen Eichen mit bereits rissig werdender Rinde.)

11. *Opegrapha Humb.* Zeichenflechte, Schriftflechte.

Der Thallus krustenartig oder mehlig. Apothecien auf der Oberfläche desselben mehr oder weniger langgestreckt, oder linealisch, verschiedenartig gebogen oder verzweigt, anfangs geschlossen, später rinnenförmig sich öffnend. Die Zeichenflechten kommen an glatter Rinde der Wald- und Feldebäume überall häufig vor, nur wenige auf Steinen.

Tafel 27.

O. atra Pers., Schwarze Zeichenflechte. Die Apothecien linealisch, sehr kurz, schwarz, stumpf, rinnenförmig, innen hornartig, entweder einzeln und dann immer hornartig, oder gebogen und dann oft strahlig.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte in natürlicher Grösse.

1. Ein Stück vergrössert.

Die Varietäten *O. vulgata* und *O. atra anastomosans* sind auf Tafel 28. dargestellt.

Tafel 29.

O. scripta Schaer., Schrift-Zeichenflechte, *Graphis scripta* Ach. Der Thallus krustenartig, stäubig, weiss. Apothecien linealisch verlängert, eingewachsen

oder hervorstehend, meist ästig, rinnenförmig, anfangs bereift, später nackt. An Erlen, Tannen cet.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte in natürlicher Grösse.

1. Dieselbe vergrössert.

12. *Lepraria* Ach. Krätzflechte, Staubflechte.

Tafel 29.

Unter diesem Namen vereinigt man noch bisweilen alle diejenigen staubartigen Flechtenlager, welche aus üppiger Wucherung der Gonidienzellen der verschiedensten Flechten gebildet werden, ohne dass dieselben je zu ihrer normalen Entwicklung gelangen. Ungünstige Verhältnisse, namentlich Mangel an Licht, dürften wohl die Veranlassung dieser Missbildung sein. Sie finden sich oft in dicken Lagen an schattigen Felswänden, in den Rindenspalten alter Eichen, an dem Lichte entzogenen Baumstämmen in dichten Wäldern, namentlich an der Nordseite cet. Fruchtorane können natürlich nicht vorhanden sein. Ihre Farbe ist sehr verschieden, je nach der Flechte, von welcher sie abstammen, gelb, grau, braun cet. Auch grüne Anhäufungen einzelliger Algen aus der Gattung *Protococcus* u. a. hat man früher als Leprarien beschrieben, als man ihre Stellung im Pflanzenreiche noch nicht erkannt hatte.

Erklärung der Abbildungen.

A. Eine dieser zahlreichen Formen in natürlicher Grösse.

1. Dieselbe vergrössert.

b. Die Apothecien (Sporenbehälter) kopfförmig.

Es gehören hierher mit wenig Ausnahmen Flechtenarten, welche nur auf der Erde vorkommen, seltner auf Moosüberzügen über Felsen, oder am Grunde von Bäumen.)

13. *Cladonia* Hoffm. Säulchenflechte.

Der Thallus kleinblättrig, schuppen- oder krustenförmig. Die kugeligen Apothecien hohl oder locker-markig, auf der Spitze eines auffällig gross entwickelten besondern Fruchtträgers, welcher leicht für die eigentliche Flechte, den Thallus, angesehen wird, namentlich wenn der letztere (der Thallus) später verschwindet, was bei Arten dieser Gattung sogar regelmässig vorkommt. Dieser Fruchtträger oder das Säulchen ist entweder einfach pfriemlich, $\frac{1}{2}$ —3 Zoll hoch, oder strauchartig verzweigt, mit pfriemlichen Verzweigungen, oder an der Spitze becherartig oder trompetenförmig erweitert.

1. Die Apothecien scharlachroth.

Tafel 30.

C. coccifera Hoffm., Scharlachrothe Säulchenflechte. Der Thallus bald blättrig, bald schuppig oder kleien-körnig, graugrün, unterseits weiss, lappig gekerbt; die Säulchen bis 2 Zoll hoch, oben trompetenförmig erweitert, an der Mündung gekerbt und mit scharlachrothen Apothecien besetzt. Häufig auf sandigem Haideboden,

auf Schlägen, Waldblössen cet., aber sehr veränderlich. War früher officinell und würde vorzüglich für specifisch gegen Keichhusten gehalten.

Erklärung der Abbildungen.

A. und B. Die Flechte in natürlicher Grösse.

C. (bellidiflora Schaer. ist der vorigen sehr ähnlich, aber grösser, auch die Säulchen meist noch mit Blättern besetzt.)

C. macilenta Hoffm., Magere Säulchenflechte. Der Thallus körnig-schuppig; die Säulchen walzenförmig, 1—2 Zoll hoch, an der Spitze einfach oder wenigästig; die rothen Apothecien an den Spitzen der Stiele oder deren Aesten. Mit C. coccifera gesellig und ebenfalls sehr abändernd.

Erklärung der Abbildungen.

A. und B. Die Flechte in natürlicher Grösse.

2. Die Apothecien braun.

Tafel 31.

C. pyxidata Hoffm., Gemeine Trompetenflechte, Becherflechte, Knopfflechte, Kopfflechte, Feuerkraut, Fiebermoos. Die Blättchen des Thallus gekerbt, grösser oder kleiner, oft auch fehlend, oberseits grün oder braun, unterseits weiss, die nicht über 1—2 Zoll langen Säulchen oben trompetenförmig erweitert, graugrün, glatt oder körnig-kleilig, am gekerbten Rande kahl, oder mit einzelnen, oft in einander fliessenden, meist gestielten Apothecien besetzt. Auf Erde, Moosen, am Fusse alter Bäume, oft auch an Felsen, an Kalkbergen, gemein. Vor Zeiten als Herba ignis, oder Muscus pyxidatus, oder Lichen pyxidatus officinell gegen aussetzende Fieber und Keichhusten.

Erklärung der Abbildungen.

A. B. C. D. Verschiedene Formen der Flechte.

Tafel 32.

C. uncialis Fries., Zollhohe Säulchenflechte, C. stellata Schaer. Der Thallus bildet nur eine weisse Kruste, welche bald verschwindet; die 1—3 Zoll hohen Säulchen strauchartig-ästig, glatt, glänzend, blassgelb, die etwas gedunsenen Aeste pfriemenförmig gespitzt, an den Spitzen bräunlich, die fruchttragenden fingerförmig getheilt; die Apothecien klein, bräunlich. Bedeckt den Sandboden in Nadelwäldern oft ganze Strecken und fast immer mit der folgenden Art gesellschaftlich.

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte in natürlicher Grösse.

1. Ein Aestchen vergrössert.

C. rangiferina Hoffm., Rennthierflechte, Rennthiermoos. Der Thallus krustig verschwindend; die Säulchen strauchartig, 3—6 Zoll hoch, sehr ästig, weiss, strohgelb, grau oder röthlich braun, fast hohl, in den Astwinkeln offen, feinfilzig, an der äussersten Spitzen der Aestchen. Ueberzieht ganze Strecken, allein oder zwischen Laubmoosen. Auf Sandboden in Nadelwäldern tritt sie auf Ansaatschlägen oft so

wuchernd auf, dass sie den jungen Nadelholzpflanzen hinderlich werden kann. Sie gibt ein nahrhaftes Futter im Winter für das Rothwild und in Lappland für die Rennthiere. In Schweden hat man durch vielfältige Versuche erfahren, dass sich die Schafe bei diesem Futter im Winter nicht nur erhalten, sondern sogar mästen lassen

Erklärung der Abbildungen.

A. Die Flechte in natürlicher Grösse

1. Vergrösserte Apothecien.

C. furcata Schaer., Gabelästige Säulchenflechte. Die Säulchen knorpelig, nackt oder kleienschuppig, grau bis ins Bräunliche, walzenförmig, strauchförmig, gabelästig, in den Achseln der Aeste offen, die dunkelbraunen, kugeligen Apothecien an den Aesten endständig. Auf der Erde in Waldungen, sowohl auf lichten, wie auf schattigen Plätzen, jedoch vorzugsweise in Kieferwäldern gemein. Sehr veränderlich, daher verschiedene Varietäten (fruticosa, subulata u. a.) aufgestellt sind.

14. Baeomyces Pers. Korallenflechte.

Tafel 26.

B roseus Pers., Rosenrothe Korallenflechte. Der Thallus krustig-körnig, weiss, oft grosse Flächen überziehend; die kugeligen Apothecien rosen- oder fleischroth, auf kurzen, 1—2 Linien langen, einfachen weissen Stielen. In Nadel- und Laubwäldern auf Sandboden, oft ganze Strecken bedeckend.

B. rufus Ach., Rothbraune Korallenflechte, auf Lehm Boden und Felsen, eine Abart auch auf faulem Holze, unterscheidet sich durch die fast gallertartigen rothbraunen Apothecien.

Register

der Gattungen und Arten.

- Acaulon 12.
 Acrocarpi 11.
 Afterflechte 54
 Aftermoos 56.
 - breitlappiges 57.
 - Filz- 56.
 - kugelhköpfiges 56.
 - Stern- 56.
 - Tamarisken- 57.
 Alecioria jubata 71.
 Amblyodon 14.
 Anaptychia ciliaris 81.
 Andraeaceae 11.
 Andraeaea 12.
 Angstroemia 16.
 Anomodon 12.
 - viticulosum 41.
 Anthoceros 54, 55.
 Aploperistomi 11.
 Archidium 12.
 Ascosporae 69.
 Astflechte 80.
 - bestäubte 80.
 - gemeine 80.
 - mehlartige 80.
 Astmoos 42.
 - cypressenartiges 49.
 - dreiseitiges 52.
 - dünnästiges 50.
 - gelbblättriges 50.
 - geschweiftästiges 51.
 - gestreiftes 50.
 - glänzendes 53.
 - Kranz- 52.
 - riemenförmiges 52
 - runzeliges 49.
 - Schreber's 53
 - sparriges 52.
 - sprossendes 53.
 - strichfarnartiges 48
 - Tamarisken- 51.
 Astmoos, Tannen- 50.
 - vielblättriges 51.
 - weiches 49.
 - wellenblättriges 49.
 Astomi 11.
 Astomum 12.
 Atrichum 17.
 Baeomyces 88
 - roseus 88.
 - rufus 88.
 Bandflechte 81.
 Barbula 12, 19, 28.
 - aciphylla 29.
 - aloides 28.
 - alpina 29.
 - ambigua 28.
 - convoluta 28.
 - fallax 29.
 - flavipes 29.
 - gracilis 28.
 - Hornschuchiana 28
 - icmadophila 28.
 - inclinata 28.
 - inermis 29.
 - laevipila 29.
 - latifolia 29.
 - marginata 29.
 - membranifolia 29.
 - mucronifolia 29.
 - muralis 29.
 - paludosa 28.
 - revoluta 29.
 - rigida 28.
 - ruralis 29, 30.
 - subulata 29, 30.
 - tortuosa 29.
 - vinealis 29.
 Bartflechte 70.
 Bartmoos 28.
 - Feld- 30.

Bartmoos krausblättriges 29.

- pfriemenblättriges 30.

Bartramia 12. 18.

Bartramiaceae 18.

Bartramioidae 17.

Becherflechte 87.

Becherflechten 59.

Birnmoos 35.

- haarspitzen 38.

- rasenartiges 38.

- überhängendes 38.

Blasia 55.

- pusilla 55.

Blastosporae 69.

Blindia 15.

Borrera ciliaris 81.

- tenella 83.

Brachyodus 15.

Brachystelium 20

Bruchia 12.

Bryaceae 11.

Bryum 12. 17.

- acuminatum 35.

- albicans 36.

- Algovicum 35.

- alpinum 37.

- annotinum 36.

- arcticum 35.

- argenteum 37.

- atropurpureum 37

- bimum 36.

- Blindii 37.

- caespiticium 37. 38.

- capillare 37. 38.

- carneum 36.

- cernuum 35.

- cinclidioides 36.

- cirrhatum 36.

- crudum 36.

- cucullatum 35.

- demissum 36.

- Duvalii 37.

- elongatum 36.

- erythrocarpum 37.

- imbricatum 36.

- inclinatum 35.

- intermedium 36

- iulaceum 37.

- lacustre 35

- latifolium 35. 37.

- longicollum 36.

- Ludwigii 36.

- marginatum 37.

- Mühlenbeckii 37.

- Neodamense 37.

- nutans 36. 38.

Byurm obconicum 37

- pallens 38.

- pallescens 36.

- polymorphum 35.

- pseudotriquetrum 39.

- pulchellum 36.

- pyriforme 36

- roseum 37.

- Sauteri 37.

- subrotundum 36.

- torquescens 36.

- turbinatum 38.

- uliginosum 35

- versicolor 37.

- Warneum 35

- Zierii 36.

Buxbaumia 15.

Campylostelium 15.

Catharina 12. 16. 30

- angustata 30.

- dendroides 6.

- Hercynica 30.

- tenella 30

- undulata 30.

Catoscopium 18.

Ceratodon 12. 19. 27.

- purpureus 27.

Cetraria 71.

- glauca 79

- islandica 71.

- juniperina 79.

- Pinastri 79.

Cinclidium 16.

Cladonia 86.

- bellidiflora 87.

- coccifera 86.

- furcata 88.

- macilenta 87.

- pyxidata 87.

- rangiferina 87.

- stellata 87.

- uncialis 87.

Cladoniaceae 70.

Climacium 12. 39.

- dendroides 39.

Coniocarpicae 69.

Conostomum 18.

Coscinodon 20.

Crateroideae 69.

Deckelfruchtler 11.

Dicranaceae 15.

Dicranum 12. 15. 24.

- Bergeri 25.

- Blyttii 25.

Dicranum Bonjeani 25.

- Bruntoni 25.
- denudatum 26.
- elongatum 25.
- enerve 25.
- flagellare 26.
- flexuosum 26.
- fulvellum 25.
- Funkii 26.
- fuscescens 25.
- glaucum 27.
- interruptum 26.
- longifolium 25.
- majus 25.
- montanum 26.
- Mühlenbeckii 25.
- polycarpum 25.
- Schleicheri 26.
- scoparium 25. 26.
- Scottianum 26.
- spurium 25. 27.
- Starkii 25.
- strictum 25.
- strumiferum 25.
- turfaceum 26.
- undulatum 25. 26.

Diphyscium 18.

Diploperistomi 11.

Dissodon 14.

Distichium 13.

Drehmoos 39.

- gemeines 39.

Dryptodon 24.

Encalypta 19.

Endocarpicae 70.

Entophyllocarpi 11.

Entosthodon 14.

Ephemerella 12.

Ephemerum 12.

Epistomi 11.

Eugrimmia 23.

Evaginulati 11.

Evernia 81.

- divaricata 81.
- furfuracea 81.
- prunastri 81.

Fabronia 20.

Felslebermoos 55.

Feuerkraut 87.

Fiebermoos 87.

Filz-Aftermoos 56.

Fissidens 13.

Flechte, isländische 71.

- Kopf- 70.

Flechten 59.

- Balgkern- 70.
- Faden- 69.
- Haut- 70.
- Keim- 69.
- Kern- 70.
- Kelch- 69.
- Kopf- 70.
- Lederkern- 70.
- nacktkeimige 69.
- Schild- 70.
- Schlauchkeim- 69.
- Schrift- 70.
- Staub- 69.
- Staubfrucht- 69.
- Staubkugel- 69.
- Warzenkern- 70.

Funaria 12. 14. 39.

- hibernica 39.
- hygrometrica 39.
- microstoma 39.
- Mühlenbergii 39.

Funariaceae 31

Funarioideae 13.

Gabelzahn 24.

- Besen- 26.
- falscher 27.
- wellenblättriger 26.

Gasterosporae 69.

Georgia 16.

Glockenbut 19.

Gipfelfrüchtler 11.

Graphideae 70.

Graphis scripta 85.

Grimmia 20. 23.

- acicularis 24.
- anodon 23.
- apiculata 23.
- apocarpa 23.
- aquatica 24.
- arenaria 23.
- atrata 24.
- canescens 24.
- elatior 24.
- elongata 24.
- fascicularis 24.
- funalis 24.
- heterosticha 24.
- incurva 24.
- lanuginosa 24.
- leucophaea 24.
- maritima 23.
- microcarpa 24.
- obtusa 24.
- ovata 24.

Grimmia patens 24.

- plagiopodia 23
- pulvinata 23.
- spiralis 24.
- Tergestina 24.
- trichophylla 23
- unicolor 24.

Grimmieae 20.

Gümbelia 20.

Gymnosporae 69.

Gymnostomi 11.

Haarflechten 59.

Hagenia 81.

- ciliaris 81.

Hagenie 81.

Hepaticae 53.

Herba ignis 87.

Homalophylleae 54.

Hookeria 21.

Hornzahn 27.

- purpurrother 27.

Hymenosporae 70.

Hypnaceae 21.

Hypnum 12. 21.

- abietinum 46. 50.
- aduncum 45.
- albicans 44
- alopecurum 44.
- arcticum 47.
- attenuatum 46. 50.
- Blandowii 44.
- brachypodium 44.
- brevirostrum 48.
- callichroum 43.
- catenulatum 47.
- chryseon 47.
- chrysophylloides 47.
- chrysophyllum 47.
- chrysostomum 45.
- circinans 43.
- cirrhosum 46.
- collinum 47.
- commutatum 46.
- confertum 47.
- convervioides 43.
- cordifolium 46.
- crassinervium 45.
- Crista castrensis 43
- cupressiforme 43. 48.
- curvatum 51.
- curvifolium 43.
- cuspidatum 48.
- delicatulum 46.
- demissum 47.
- denticulatum 43.

Hypnum depressum 43.

- dimorphum 48.
- fastigiatum 43.
- fertile 43.
- filamentosum 46.
- filicinum 44.
- filiforme 45.
- flagellare 47.
- fluitans 45.
- fluviatile 44.
- Funkii 45.
- glareosum 44.
- Haldanianum 43.
- Halleri 47.
- heteropterum 46.
- illecebrum 46.
- imponens 43.
- incurvatum 47.
- irroratum 48.
- iulaceum 46.
- Laureri 44.
- litoreum 45.
- longifolium 46.
- longirostrum 50.
- loreum 47. 52.
- lycopodioides 45.
- luteolum 44.
- lutescens 45. 50.
- Megapolitanum 47.
- minutulum 46:
- molle 48.
- molluscum 43. 48.
- murale 47.
- myurum 47.
- myosuroides 47.
- neglectum 46.
- nemorosum 43.
- nervosum 44.
- nitens 46.
- pallescens 47.
- pallidirostrum 45.
- palustre 45.
- parietinum 53.
- piliferum 45
- plicatum 44.
- plumosum 44.
- polyanthum 47. 51.
- polycarpum 46.
- populeum 44.
- praelongum 45.
- pseudoplumosum 45.
- pulchellum 43.
- purum 46.
- pyrenaicum 44.
- reflexum 45.
- reptile 43.

- Hypnum revolvens 45.
 - riparium 45.
 - rostratum 47.
 - rotundifolium 42.
 - rufescens 48.
 - rugosum 44. 48.
 - rusciforme 47.
 - rutabulum 45.
 - sarmentosum 46.
 - Schlagintweitii 48.
 - Schreberi 48. 53.
 - scorpioides 43.
 - Seligeri 43.
 - Sendtnerianum 48.
 - sericeum 44.
 - serpens 46.
 - splendens 48. 52.
 - squarrosus 47. 52.
 - Starkii 45.
 - stellatum 47.
 - Stockesii 45.
 - stramineum 46.
 - striatellum 43.
 - striatum 44. 50.
 - strigosum 47.
 - subtile 46.
 - tamariscinum 46. 51.
 - Teesdalii 45.
 - tenellum 47.
 - trichomanoides 42. 48.
 - trifarium 46.
 - triquetrum 47. 52.
 - umbratum 48.
 - uncinatum 44.
 - undulatum 43. 48.
 - Vaucheri 45.
 - velutinum 45.
 - viticulosum 46.
 Hyphosporae 69.
 Isländisches Moos 71.
 Jungermannia 56.
 - asplenioides 56.
 - Blasia 56.
 - epiphylla 57.
 - pusilla 56.
 - reptans 56.
 - sphaerocephala 56.
 - Tamarisci 57.
 - Tomentella 56.
 Jungermanniaceae 55.
 Jungermannien 55.
 Katharinenmoos 30.
 - wellenförmiges 30.
 Kegelmund 18.
 Knopfflechte 87.
 Knotenmoos 35.
 - haarspitzen 38.
 - rasenartiges 38.
 - überhängendes 38.
 Kopfflechte 87.
 Korallenflechte 88.
 - rosenrothe 88.
 - rothbraune 88.
 Krätzflechte 86.
 Krustenflechten 59.
 Laubmoose 10.
 Lebermoose 53.
 Lecanora parella 63. 64.
 - subfusca 84.
 - tartarea 63. 84.
 Lecidea 85.
 - enteroleuca 85.
 - parasema 85.
 Lederflechten 59.
 Leitermoos 39.
 - bäumchenartiges 39.
 Lepraria 86.
 Leptotrichaceae 15.
 Leptotrichum 16.
 Leskea attenuata 50.
 - polyantha 51.
 - viticulosa 41.
 Leucobryum 12. 13. 27.
 - vulgare 27.
 Leucodon sciuroides 42.
 Lichen pyxidatus 87.
 Lungenflechte 82.
 Lunularinae 57.
 Marchantia 57.
 - conica 58.
 - hemisphaerica 58.
 - polymorpha 57.
 Marchantiaceae 57.
 Marchantiaceen 57.
 Marchantieae 57.
 Meesea 18.
 Meeseaceae 17.
 Mieliichhoferia 17.
 Mniioideae 16.
 Mnium 12. 17.
 - affine 33.
 - androgynum 32.
 - cuspidatum 33. 34.
 - hornum 33. 34.
 - hymenophylloides 33.
 - lycopodioides 33.
 - medium 33.
 - orthorrhynchum 33.

Mnium palustre 32.

- punctatum 33 34.
- rostratum 33.
- serratum 33.
- spinosum 33.
- spinulosum 33.
- stellare 33.
- subglobosum 33.
- undulatum 33.

Moos, isländisches 71.

Moose 6.

Moosbart 71.

Musci frondosi 10.

Muscus acaciae 81.

- arboreus 81.
- caninus 82.
- cumatilis 32.
- pulmonarius 82.
- pyxidatus 87.

Myurum curvatum 51.

Neckera 12. 21. 40.

- alopecura 41.
- cladorrhizans 40.
- complanata 40.
- crispa 40. 41.
- curtispindula 40.
- dendroides 41.
- falcata 41.
- filiformis 41.
- gracilis 41.
- leiophylla 40.
- Menziesii 40.
- orthocarpa 40.
- pennata 40. 41.
- perpusilla 40.
- pulvinata 40.
- pumila 40.
- repens 41.
- sciuroides 41. 42.
- Smithii 41.
- striata 40.
- viticulosa 41. 42.

Nekeraceae 20.

Neckersmoos 40.

- Ausläufer treibendes 42.
- gefiedertes 41.
- rundstengeliges 42.

Ohnmund 12.

Opegrapha 85

- atra anastomosans 85.
- atrata 85.
- scripta 85.
- vulgata 85.

Orchilla 63.

Oreas 18.

Orseilleflechte 63.

Orthotrichaceae 19.

Orthotricheae 19.

Orthotrichum 12. 20.

Paludella 18.

Parmelia 83.

Parmelia aspera 84.

- ceratophylla 84
- conspersa 83.
- cuperata 83.
- olivacea 84.
- parietina 83.
- physodes 84.
- pulverulenta 83.
- saxatilis 64. 84.
- stellaris 83.
- stellaris tenella 83.

Parmeliaceae 70.

Peltigera 82.

- aphthosa 82.
- canina 82.
- horizontalis 82.

Penelle 63.

Peristomi 11.

Pflaumenflechte 81.

Phascum 12.

Physcomitrium 14.

Pilotrichum 20.

Platystoma 23.

Plattmoos 54.

Pleurocarpi 11.

Polytrichum 12. 16. 31.

- aloides 31.
- alpinum 31.
- commune 31.
- formosum 31. 32.
- gracile 31.
- juniperinum 31. 32.
- nanum 31.
- piliferum 31. 32.
- septentrionale 31.
- urnigerum 31.

Porinae 70.

Pottia 19.

Pottiaceae 19.

Pottioideae 19.

Pulmonaria arborea 82.

Pulverariae 69.

Pyramidium 14.

Racomitrium 12. 23. 24

- canescens 23.

Ramalina 80.

- farinacea 80.

- Ramalina fraxinea* 80.
 - *pollinaria* 80.
 - *polymorpha* 80.
 - *tinctoria* 80.
Rebouilliariae 57.
Rennthierflechte 87.
Rennthiermoos 87.
Riccia 54.
Roccella tinctoria 63.

Säulchenflechte 86.
 - *gabelästige* 88.
 - *gemeine* 87.
 - *magere* 87.
 - *scharlachrothe* 86.
Säulchenflechte, zollhohe 87.
Scheibenflechte 85.
Schildflechte 82.
Schildflechten 59.
Schistidium 19.
Schistostega 13.
Schriftflechte 85.
Schüsselflechte 84.
 - *braune* 84.
 - *weinsteinartige* 84.
Schuppenflechte 79.
Schuppenflechten 59.
Seitenfrüchtler 11.
Seligeria 16.
Sphaerophoreae 69.
Sphagnaceae 11.
Sphagnum 13. 21.
 - *acutifolium* 22.
 - *compactum* 22.
 - *cuspidatum* 21.
 - *cymbifolium* 21.
 - *latifolium* 22.
 - *laxifolium* 22.
 - *molluscoides* 22.
 - *molluscum* 22.
 - *squarrosum* 21. 22.
 - *subsecundum* 22.
Splachnaceae 14.
Splachnum 14.
Staubflechte 86.
Staubflechten 59.
Stegocarpi 11.
Steinflechten 59.
Sternlebermoos 57.
 - *kegelförmiges* 58.
 - *kugeliges* 58.
 - *vielgestaltetes* 57.
Sternmoos 32. 56.
 - *punktirtes* 34.
 - *schwanenhalsiges* 34.
 - *wellenblättriges* 33.

Sternmoos zugespitztes 34.
Sticta pulmonacea 82.
Strauchflechte 81.
Strichfarn-Aftermoos 56.

Tamarisken-Aftermoos 57.
Targionia 55.
Tartschenflechte 71.
 - *gemeine* 71.
 - *graue* 79.
 - *Wachholder-* 79.
Tayloria 15.
Tegatella officinalis 58.
Tellerflechte 83.
 - *bestäubte* 83.
 - *bestreute* 83.
 - *Blasen-* 84.
 - *grünlichgelbe* 83.
 - *olivenbraune* 84.
 - *Stein-* 84.
 - *Stern-* 83.
 - *Wand-* 83.
 - *zarte Stern-* 83.
Tetraplodon 14.
Timmia 17.
Torfmoos 21.
 - *breitblättriges* 22.
 - *sparriges* 22.
 - *spitzblättriges* 22.
Trematodon 16.
Trichostomum 19.
Trompetenflechte 87.
Trypetheliaceae 70.

Usnea 70.
 - *barbata* 70.
 - *dasypoga* 71.
 - *florida* 71.
 - *jubata* 71.
 - *longissima* 71.
 - *rigida* 71.

Vaginulati 11.
Voitia 12.

Wachholder-Tartschenflechte 79.
Wandflechten 59.
Warzenflechten 59.
Webera 38.
Wedelmoos s. Schistostaga.
Weisia 19.
Weissmoos 27.
 - *gemeines* 27.
Widerthron 31.
 - *gemeiner* 31.
 - *haartragender* 32.

Widerthon schöner 32.

- Wachholder- 32.

Zackenhaube 23.

- graue 23.

Zeichenflechte 85.

- Schrift- 85.

- schwarze 85.

Zygodon 19.



S. acutifolium Ehrh.
Spitzblättriges T.

S. squarrosum Brid.
Sparriges T.

Sphagnum latifolium Hedw.
Breitblättriges Torfmoos.

II.

Bacomitrium canescens Brid.

Graue Zackenhaube.



Dicranum spuri. Hedw.

Falscher Gabelzahn.



Leucobryum vulgare Hampe.

Gemeines Weissmoos.

III.



Dictanum.
Gabelzahn.

D. undulatum Turn.
Wellenblättriger G.

D. scoparium Hedw.
Besen G.

IV.

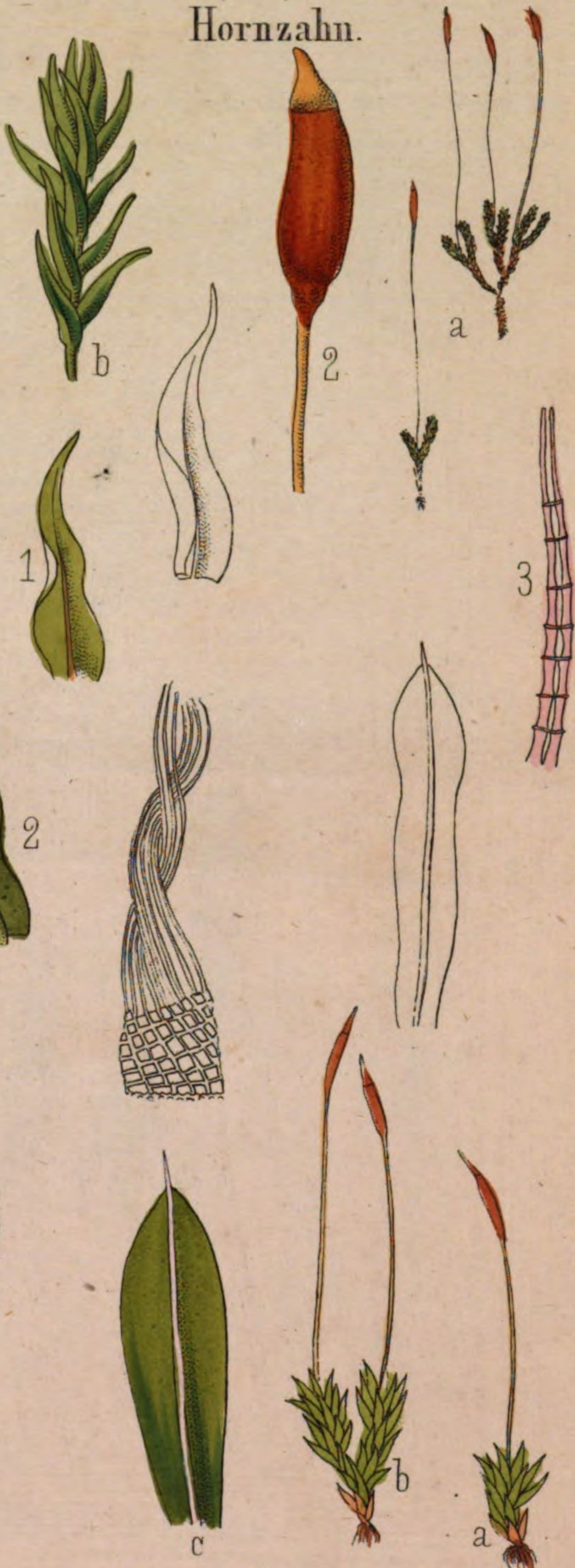
B. tortuosa Wet. M.

Krausblättriges B.



Ceratodon purpureus Brid.

Hornzahn.



Barbula ruralis Hedw.

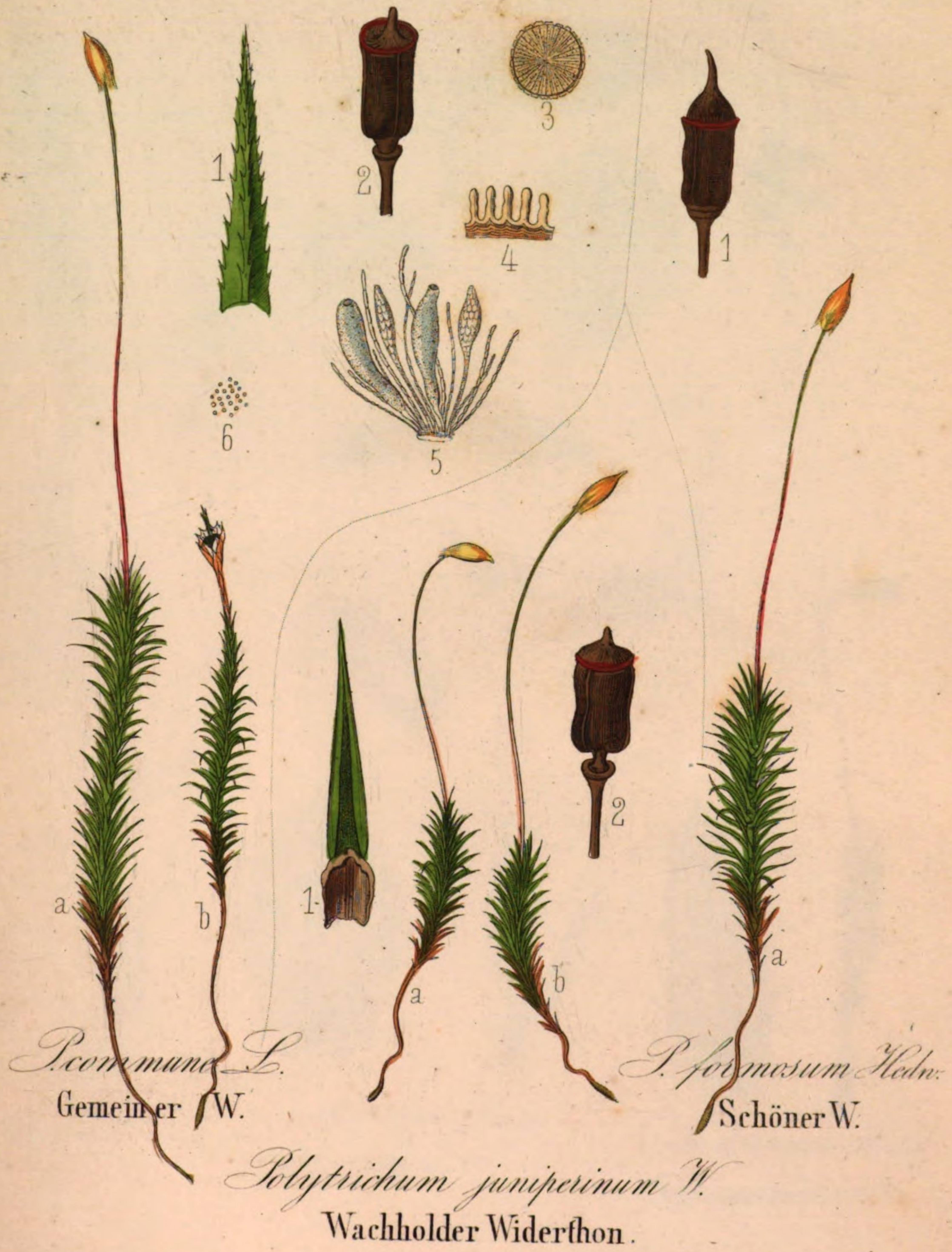
Feld-Bartmoos.



B. subulata Hedw.

Pfriemenblättriges B.

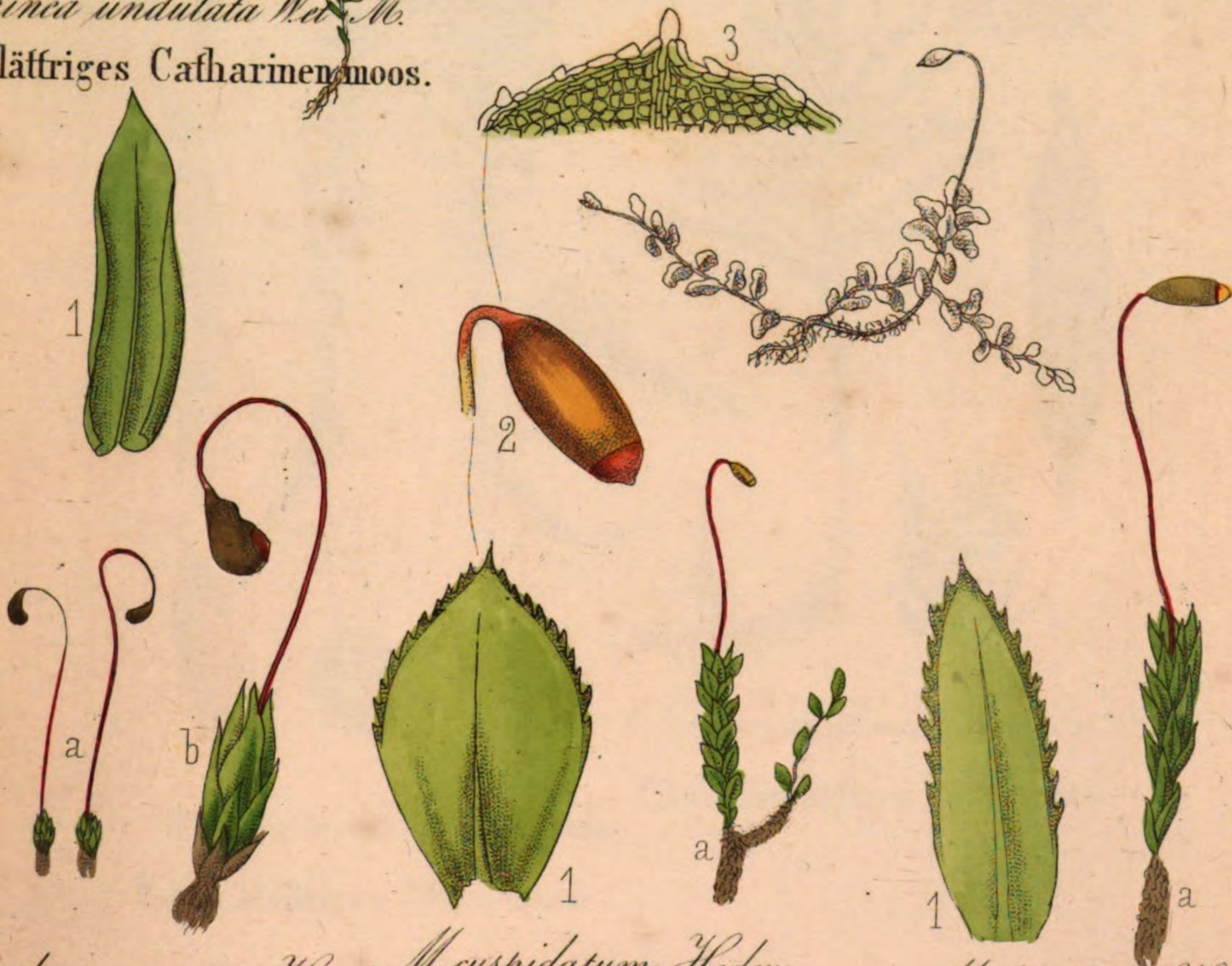




Mnium punctatum Hedw.
Punktfirtes Sternmoos.



Catharina undulata Wei. M.
Wellenblättriges Catharinenmoos.



Funaria hygrometrica H.
Drehmoos.

M. cuspidatum Hedw.
Zugespitztes St.

M. hornum Hedw.
Schwanenhalsiges St.



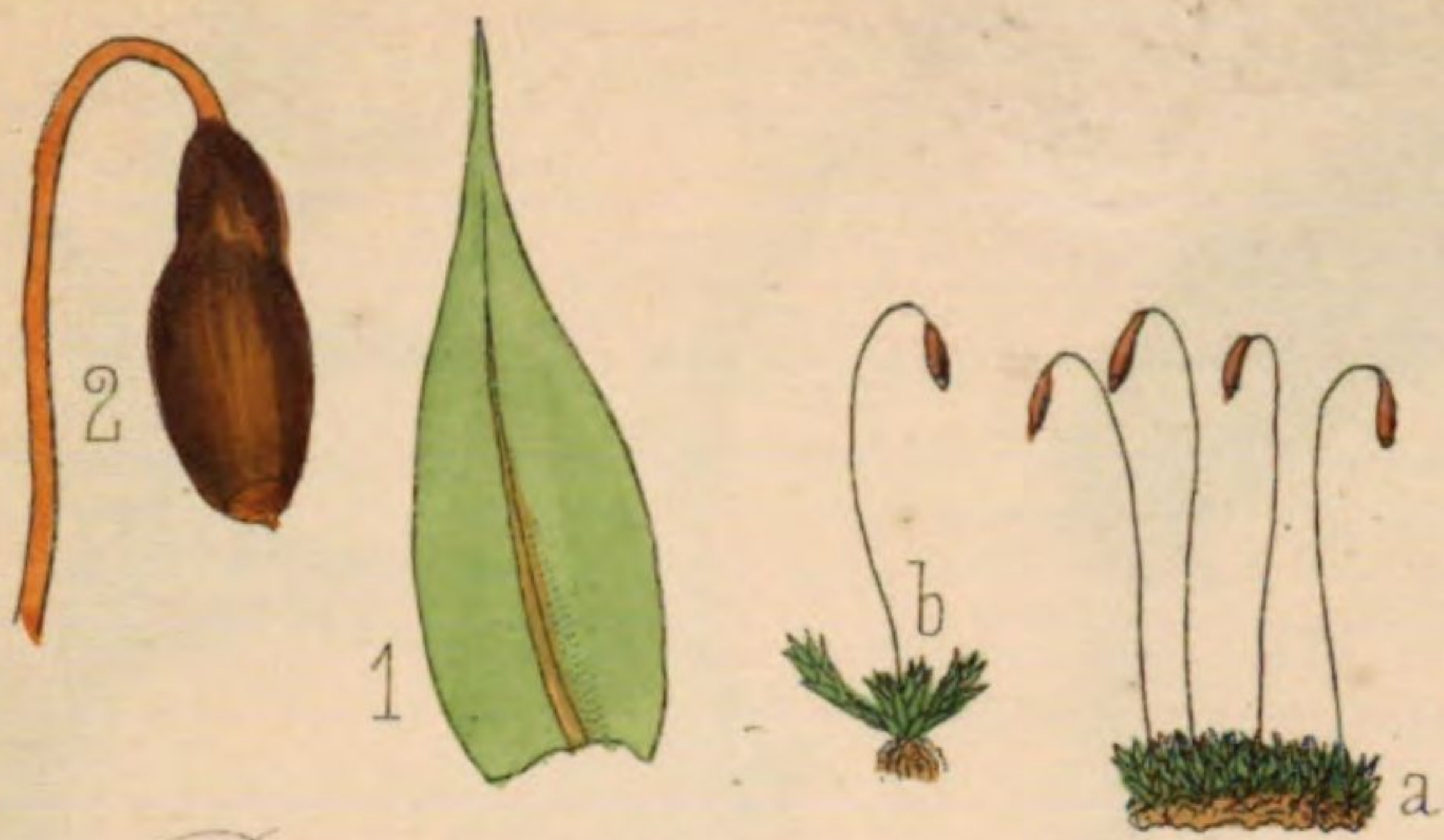
Climacium dendroides Hedw. M.

Bäumchenartiges Leittermoos.

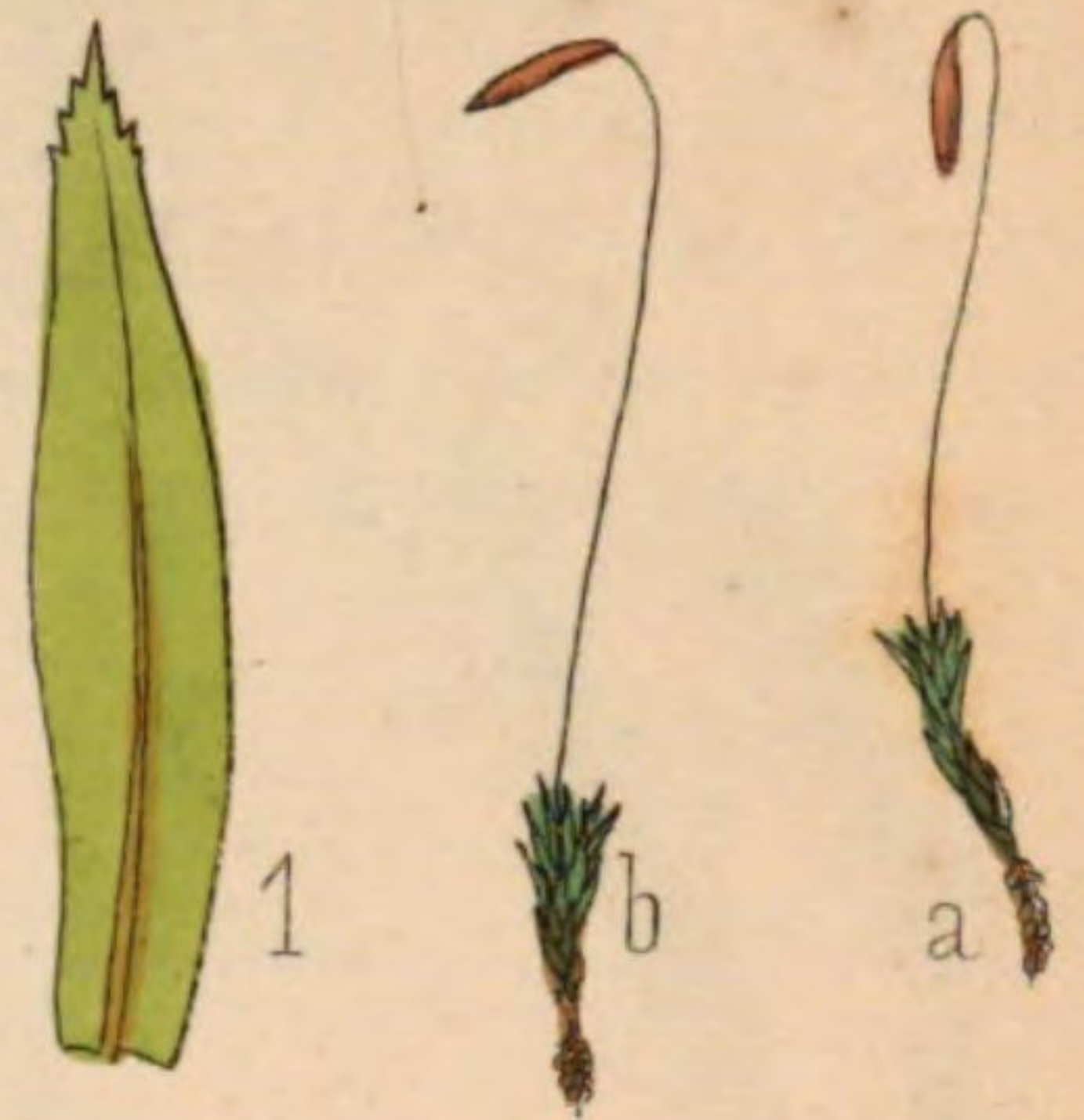
Anium undulatum Hedw.

Wellenblättriges Sternumoos.

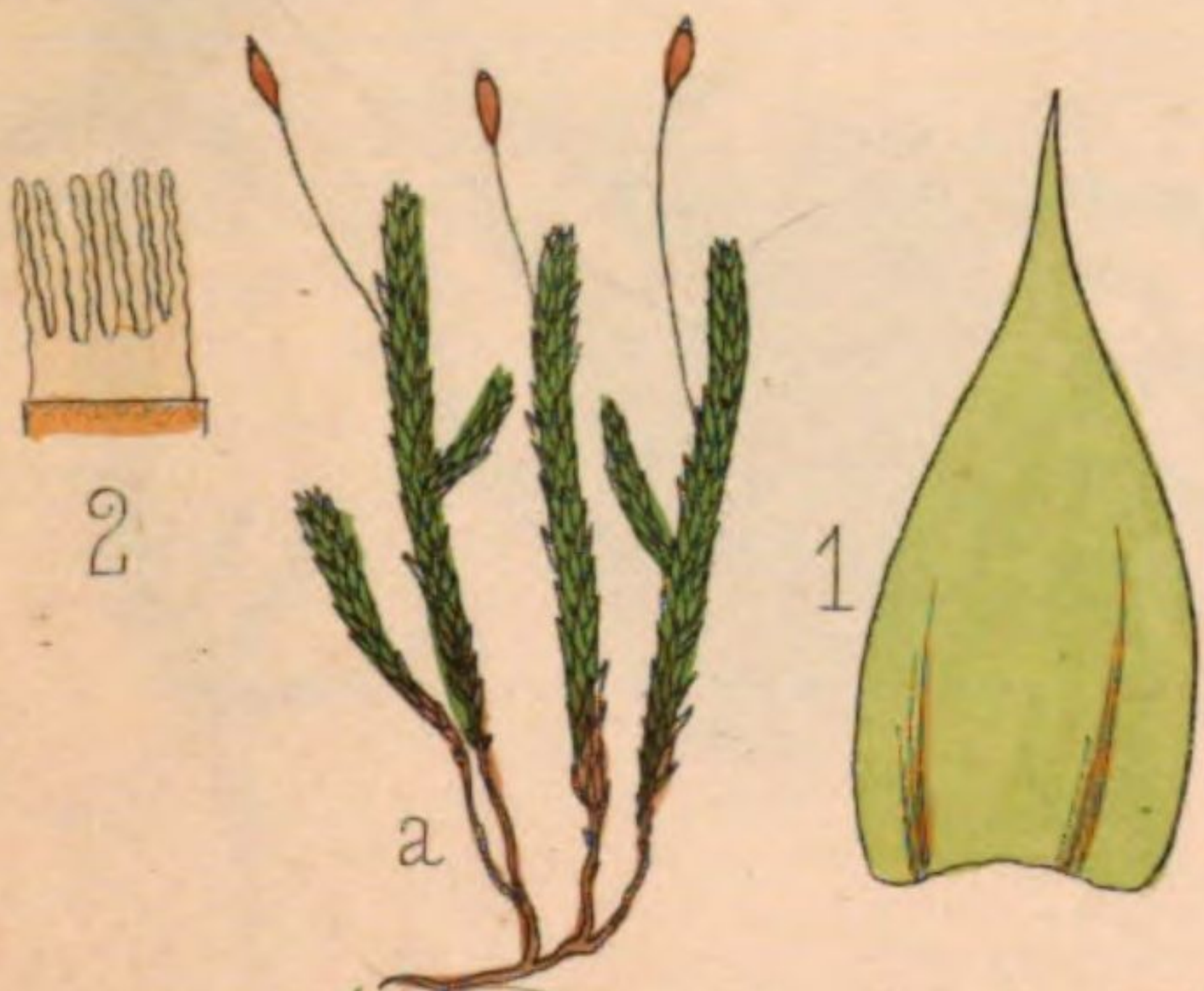




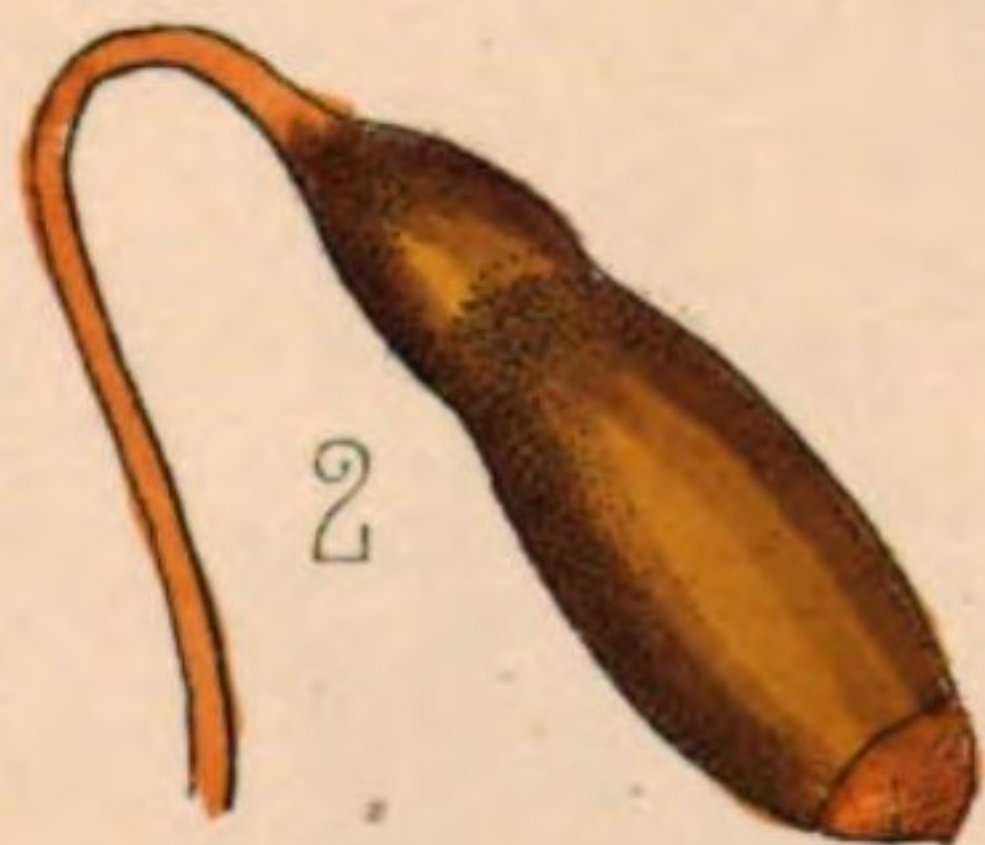
Bryum caespiticiu m L.
Rasenartiges Birnmoos.



B. nutans L.
Überhängendes B.



Neckera sciuroides C. Müll.
Rundstengeliges Neckermoo s.



B. capillare L.
Haarspitzg es B.



N. viticulosa Hedw.
Ausläuferfreibendes N.



N. pennata Hedw.
Fiederästfiges N.

Hypnum undulatum L.
Wellenblättriges Astmoos.



H. torcum L. Riemen A.

H. trichomanoides Schreb.
Strichfarnartiges A.



H. attenuatum.
Dünnästiges A.

H. polyanthum.
Vielblüthiges A.



Hypnum lutescens Hedw.
Glanzendblättriges Astmoos:



H. molluscum Hedw.
Weiches A.



H. striatum Schreb.
Gestreiftes A.



H. rugulosum Ehrh.
Runzeliges A.

H. squarrosus L.

Sparriges A.



H. plendens Hedw.

Hellglänzendes A.



Hypnum abietinum L.

Tannen Astmoos.





H. Schreberi Br.
Schrebers A.

H. cupressiforme C.
Cypressenartiges A.



Hypnum triquetrum L.
Dreiseifiges Astmoos.

H. curvatum L.
Geschweiffästiges A.

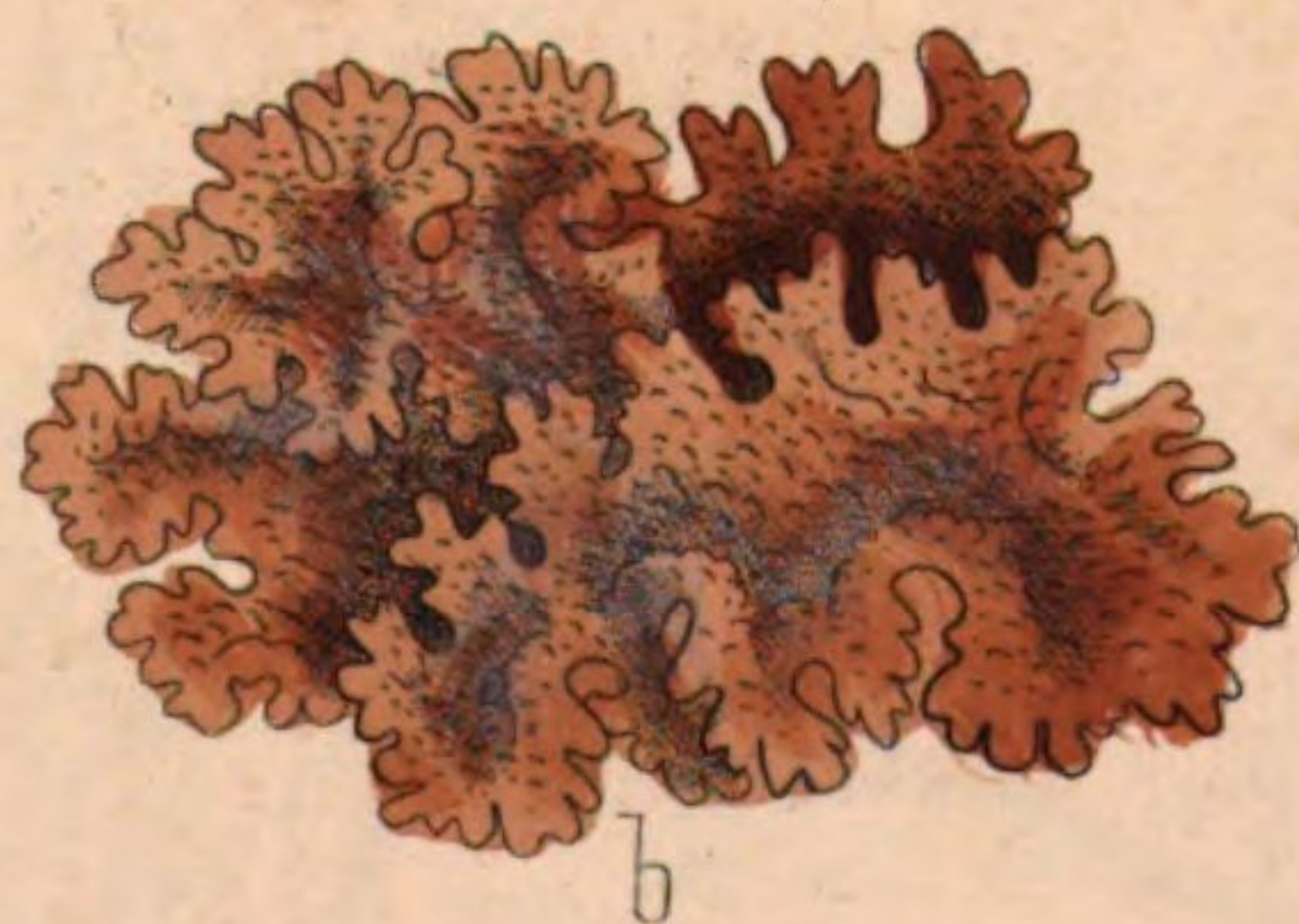
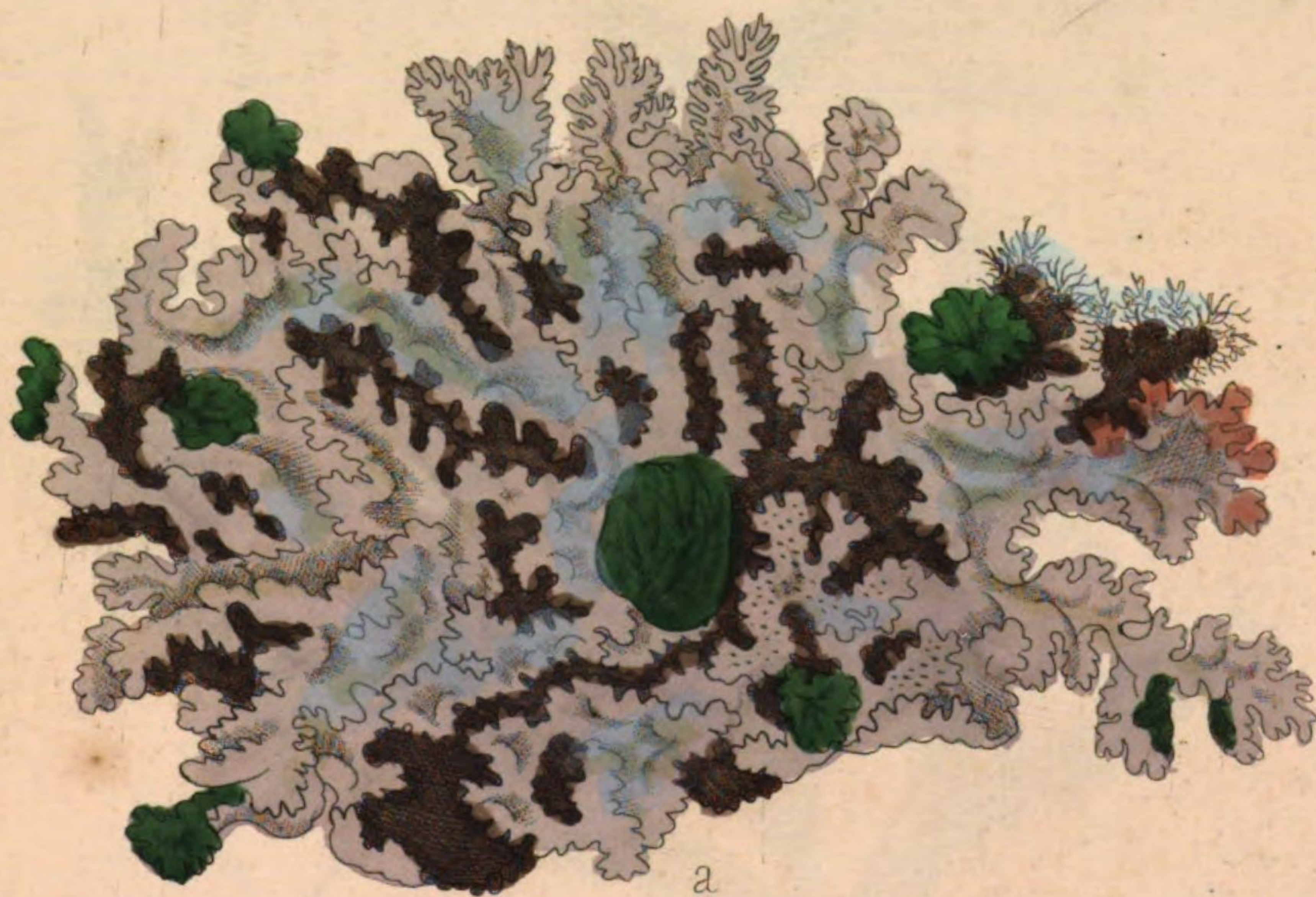


Usnea barbata, var florida Schaer.
Reichblüthige Bartflechte.

XIV.



Cetraria islandica Ach.
Gemeine Tartschenflechte.



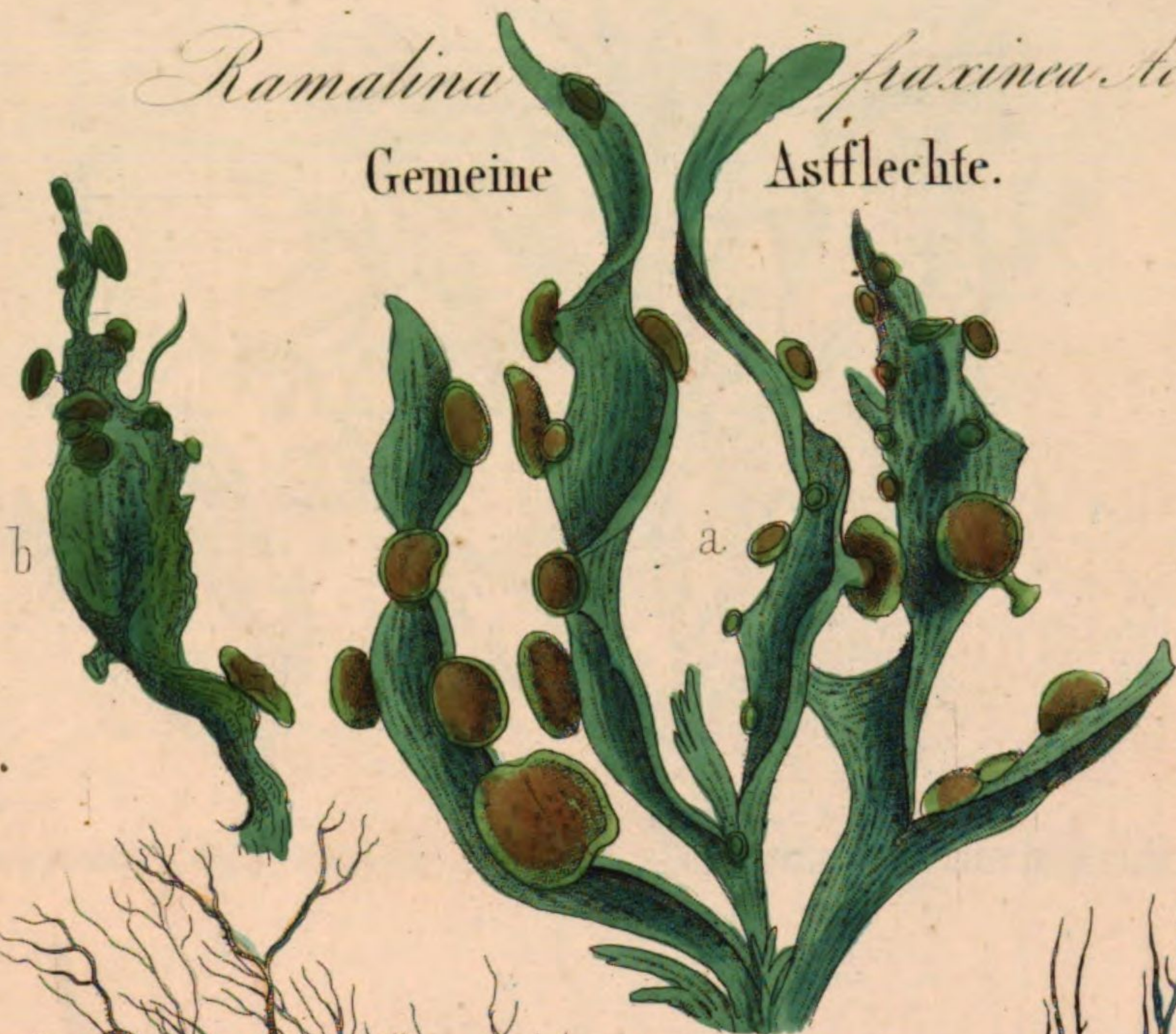
Cetraria glauca Ach.
 Aschgraue Tartschenflechte.

Ramalina

Gemeine

fraxinea Ach.

Astflechte.



Usnea

barbata rigida Schaer.

G. Bartflechte.



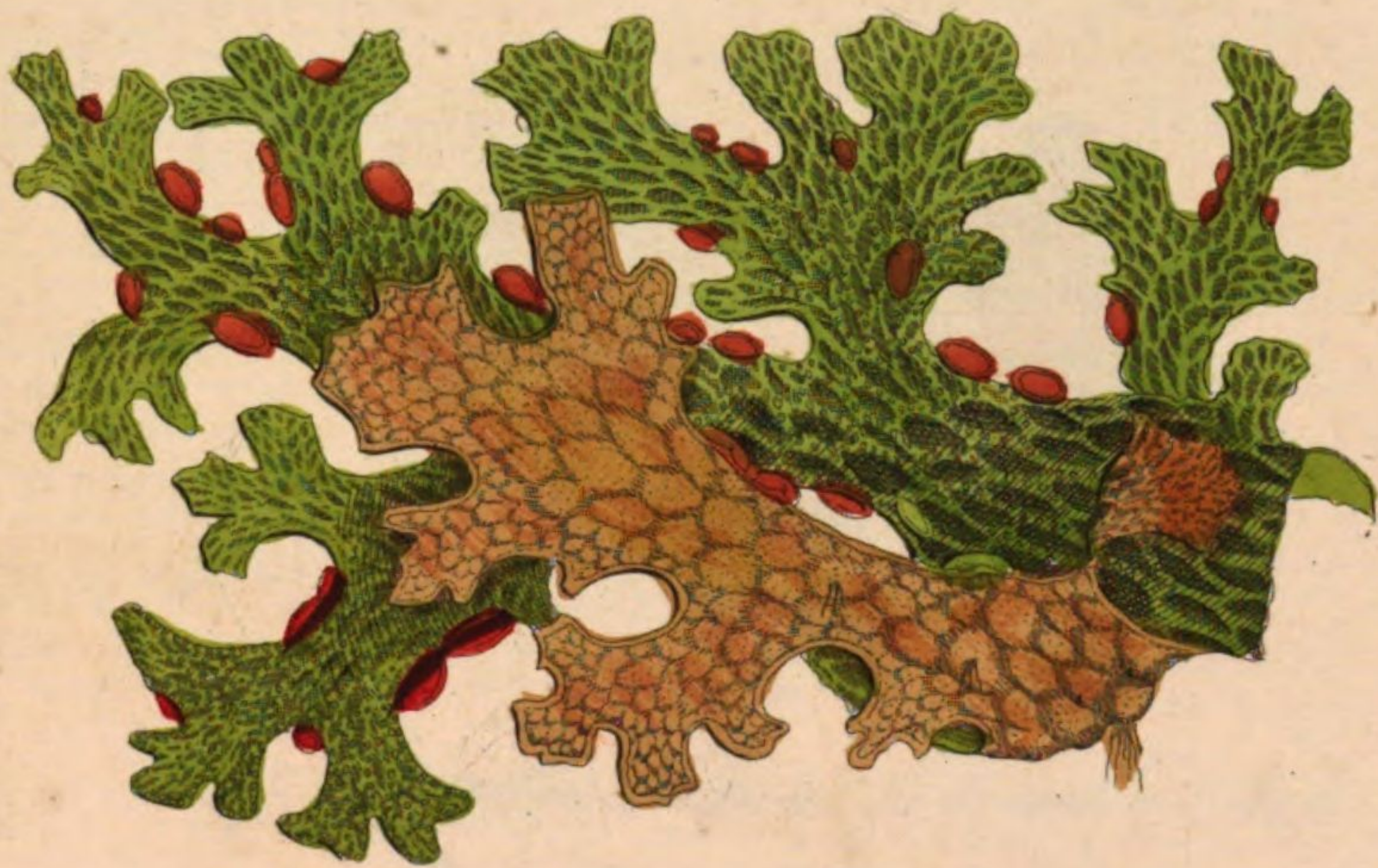


Evernia prunastri Ach. Gemeine Strauchflechte.

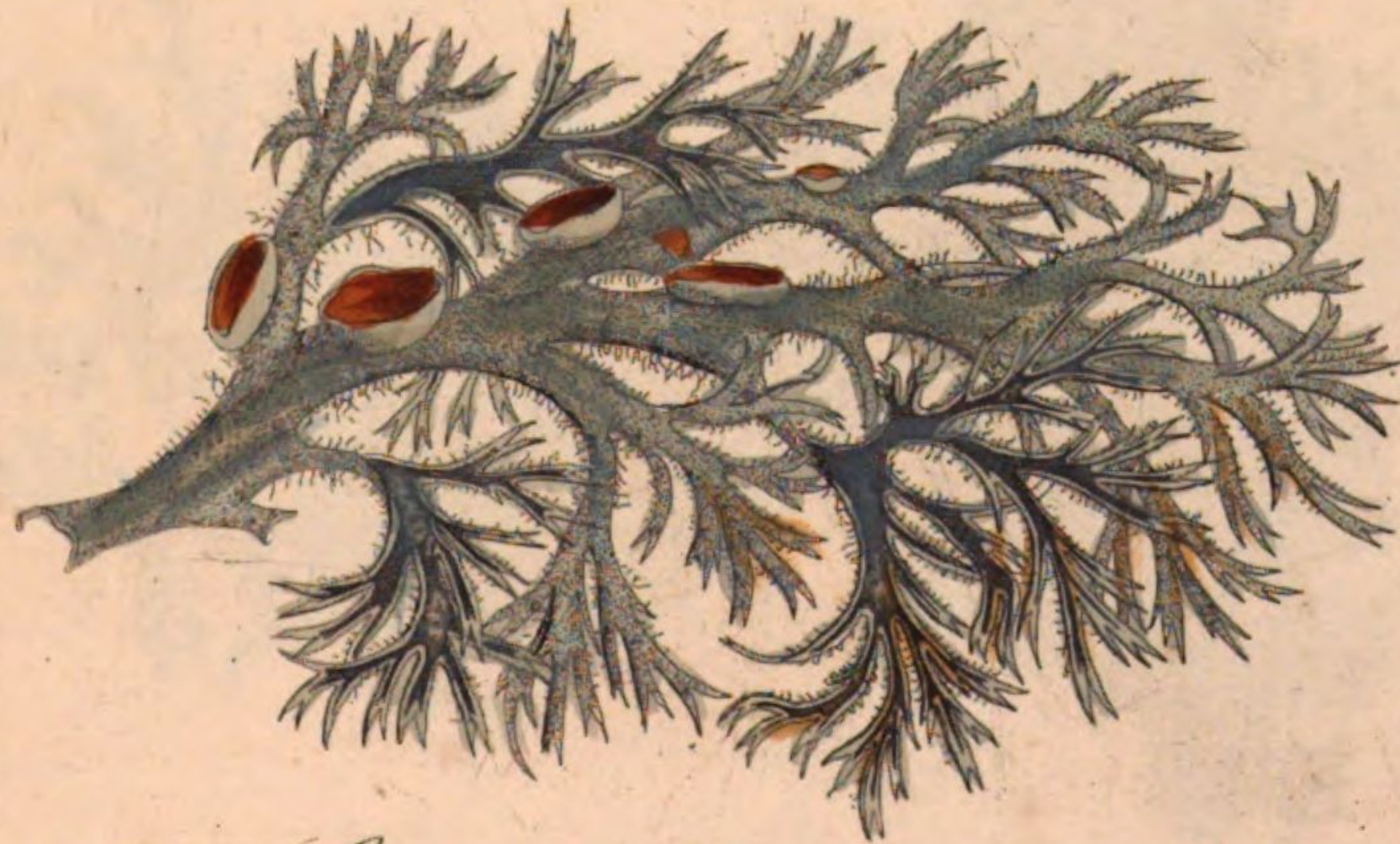


Ramalina Farinacea W.

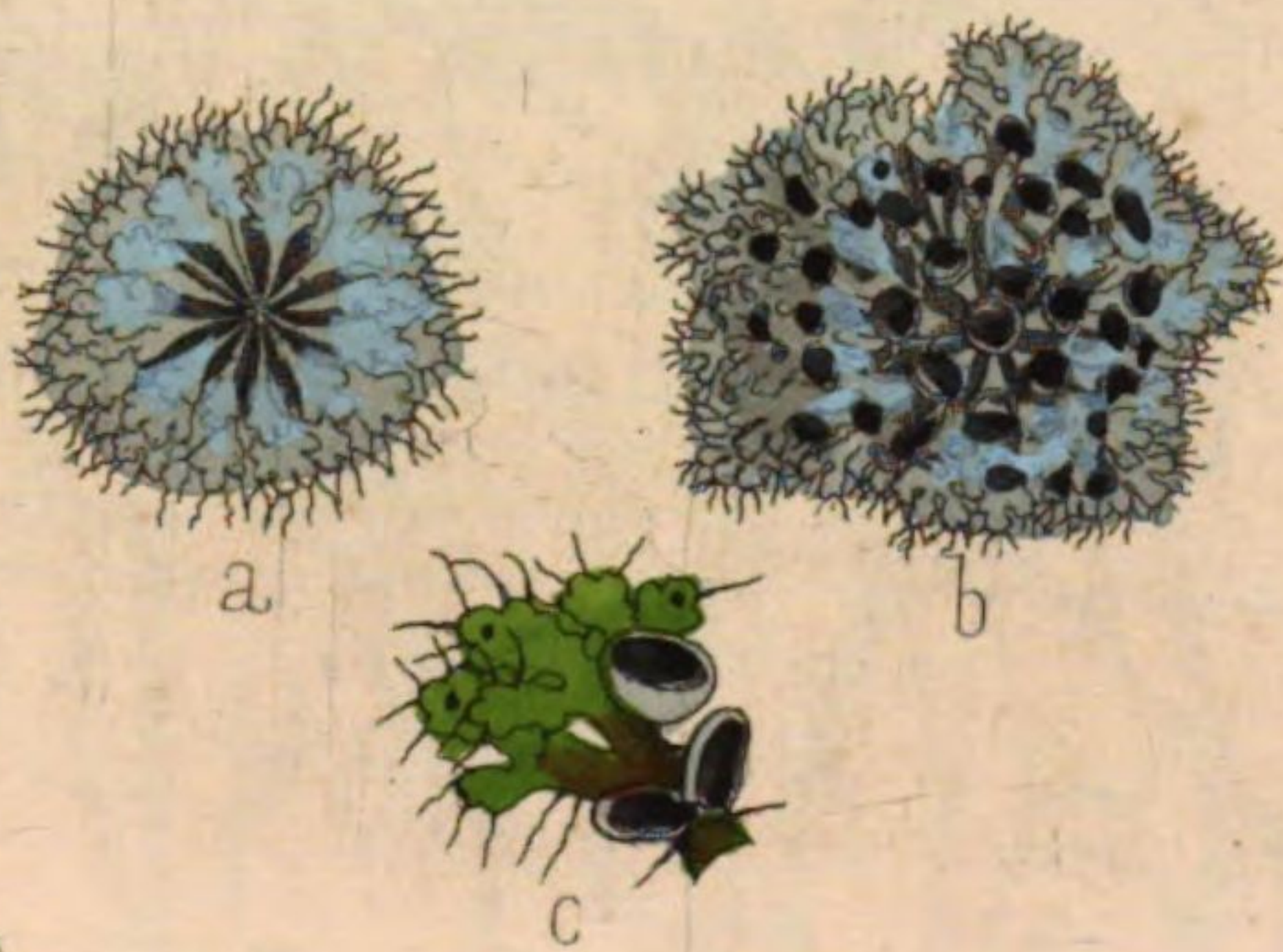
Mehlart bestäubte Astflechte.



Sticta pulmonacea Ach.
Lungen Grubenflechte.



Evernia furfuracea Ach.
Kleilige Bandflechte.



Parmelia stellaris β *tenella* Ach.

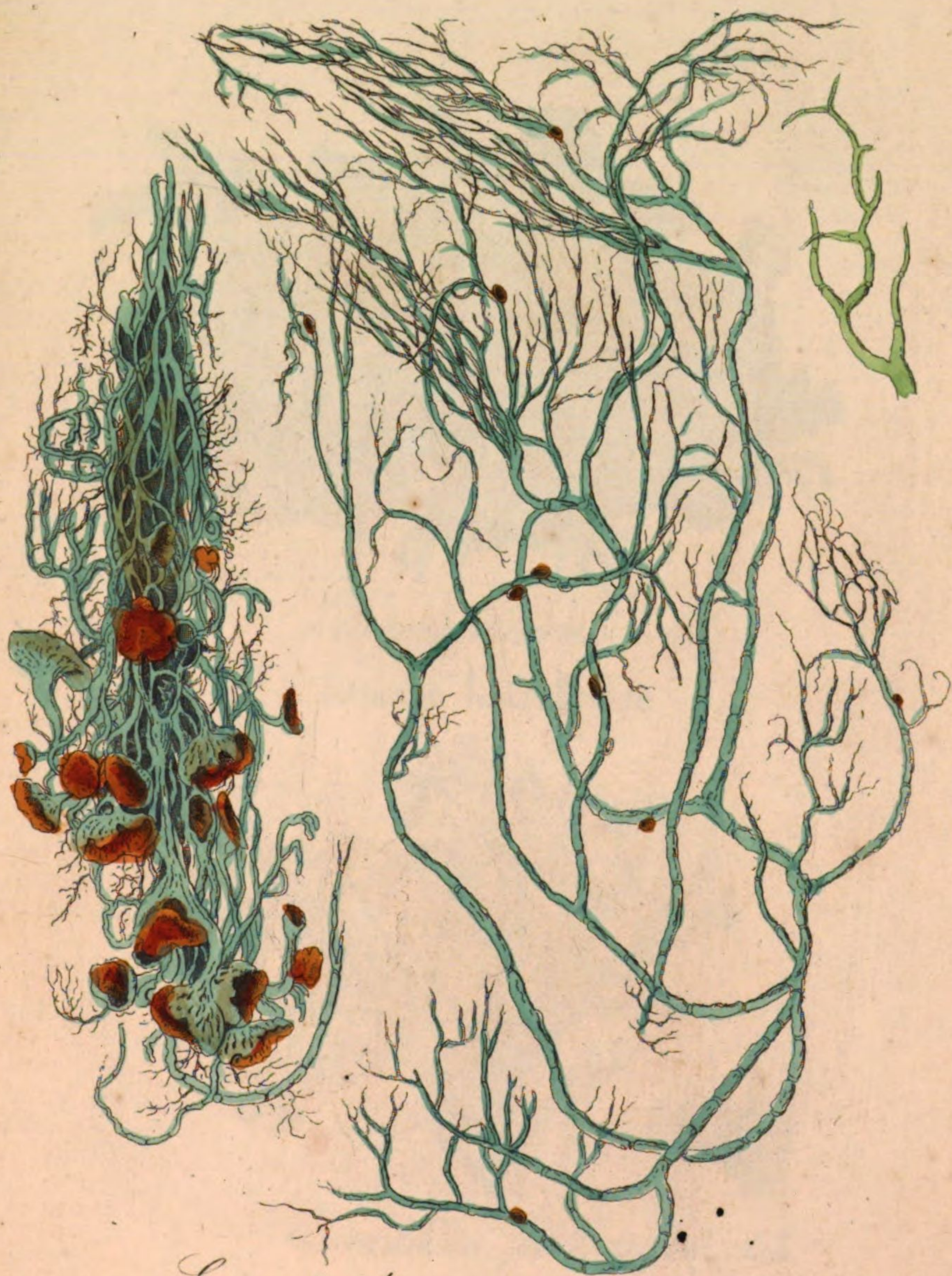
Zarte Stern-Tellerflechte.



Hagenia ciliaris Ach.

Gefranzte Borstflechte.





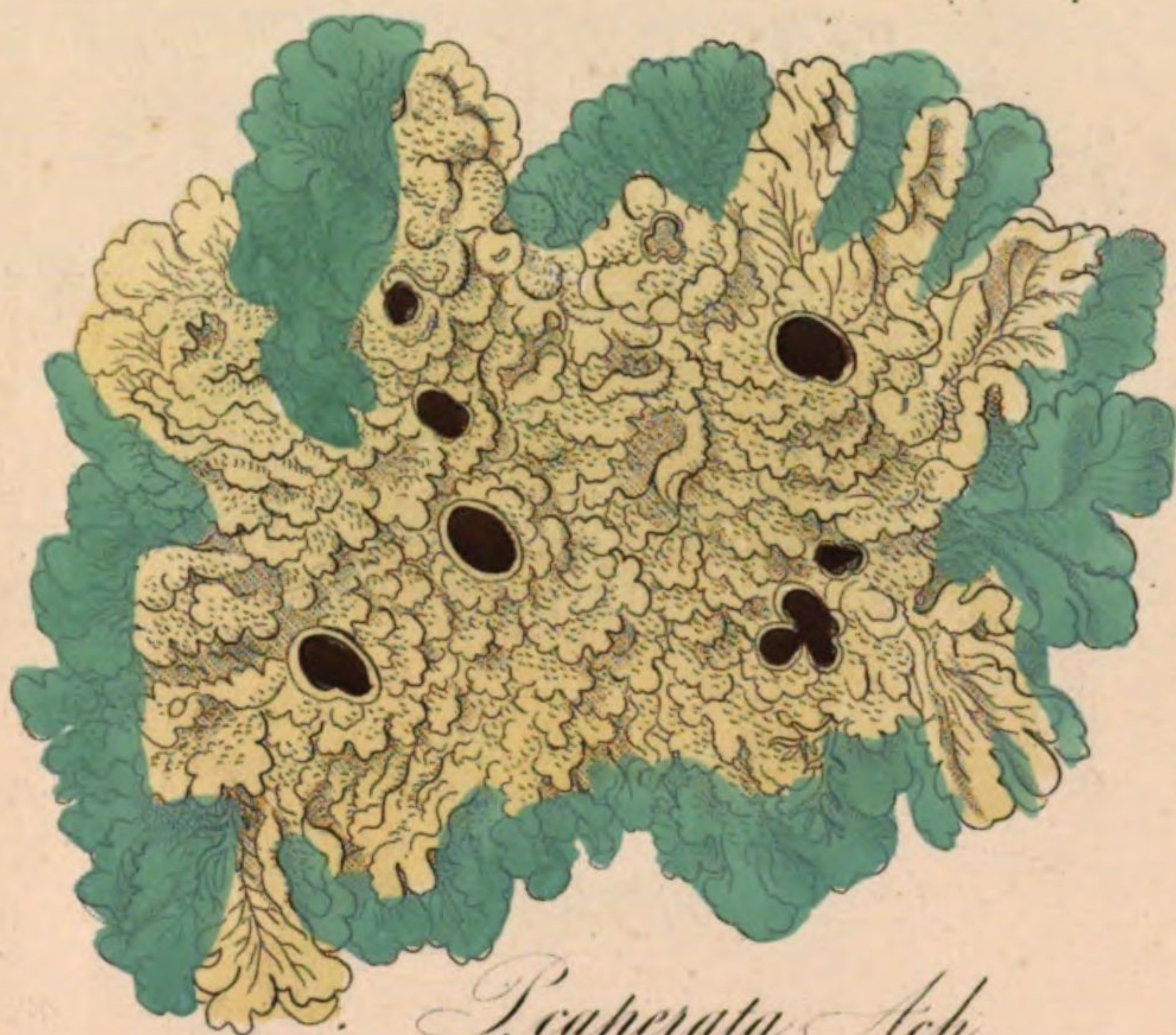
Evernia divaricata Ach.
Ausgebreitete Strauchflechte.



Pettigera canina Ach.
Gemeine Lederflechte.

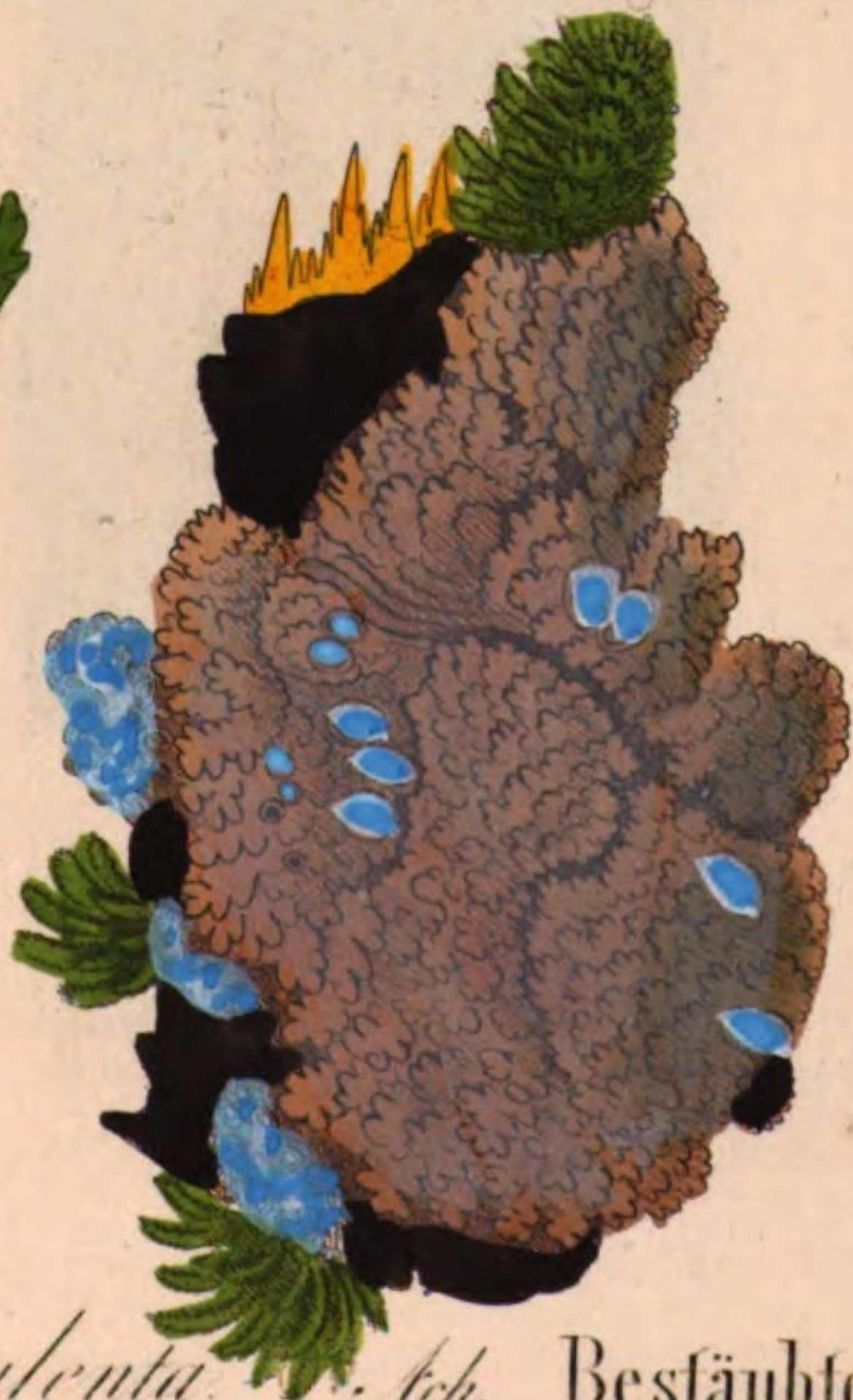


Ramalina pollinaria Ach.
Bestäubte Astflechte.

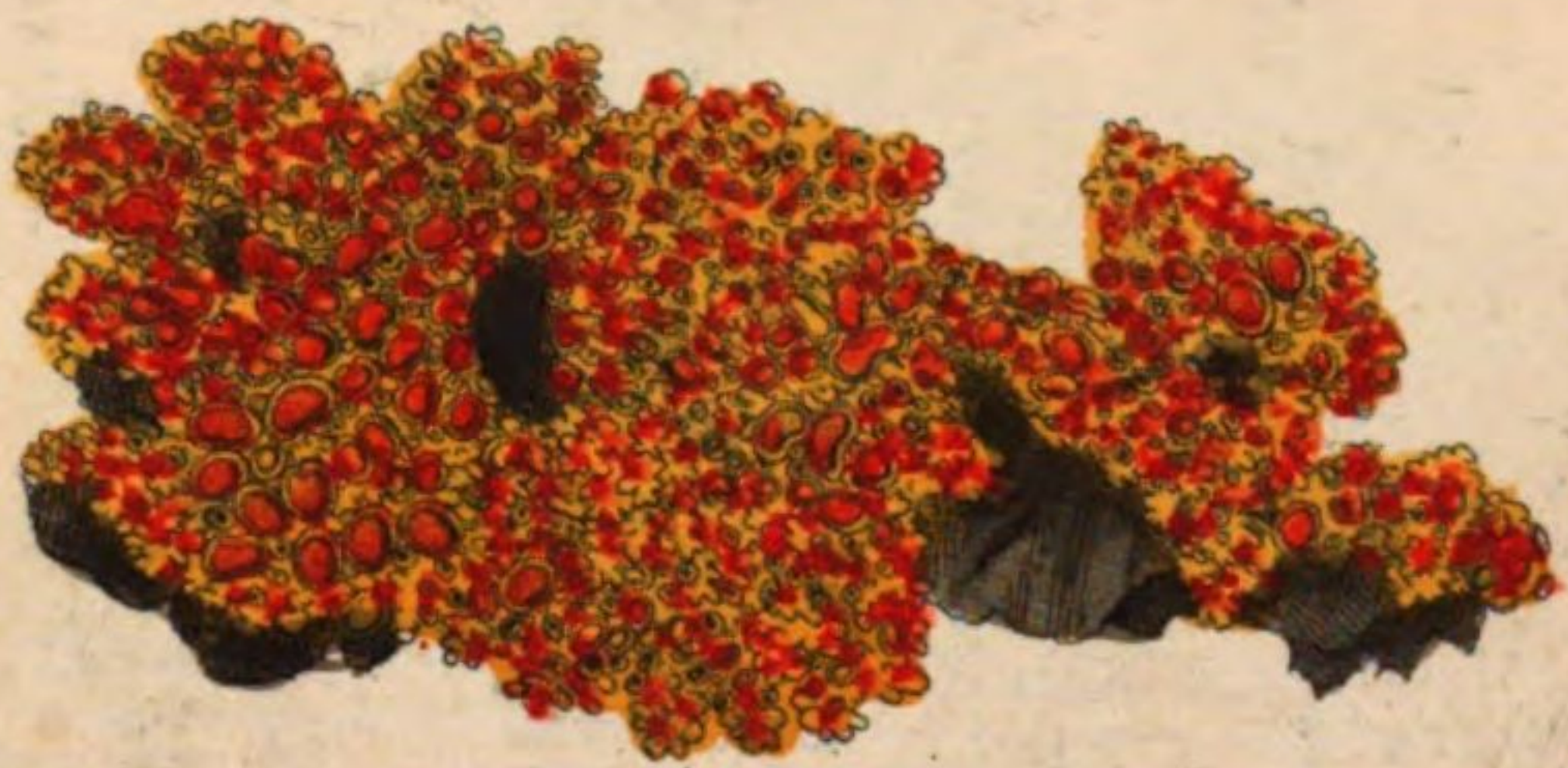


Scaperata Ach.

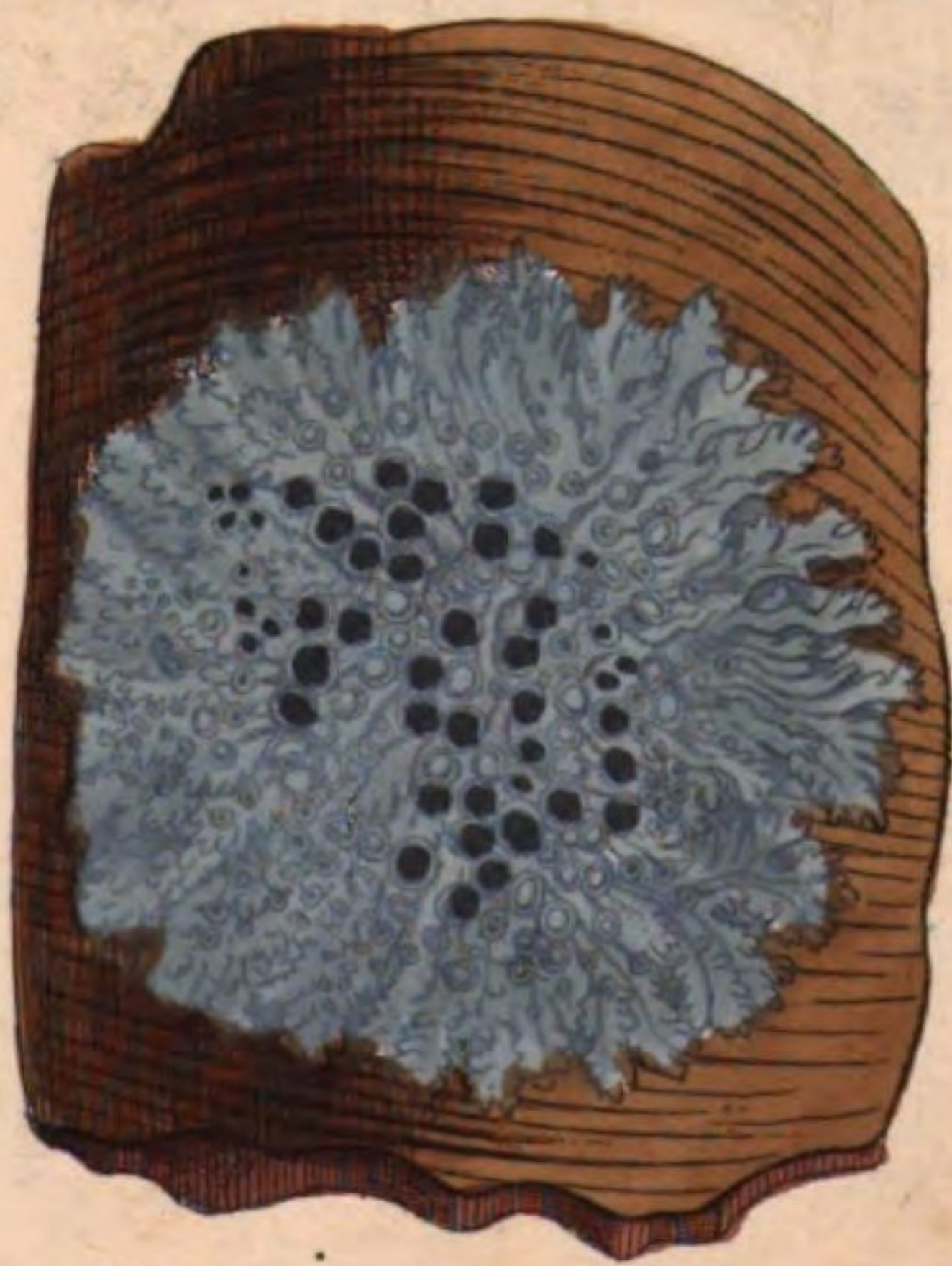
Schwefelgelbe T.



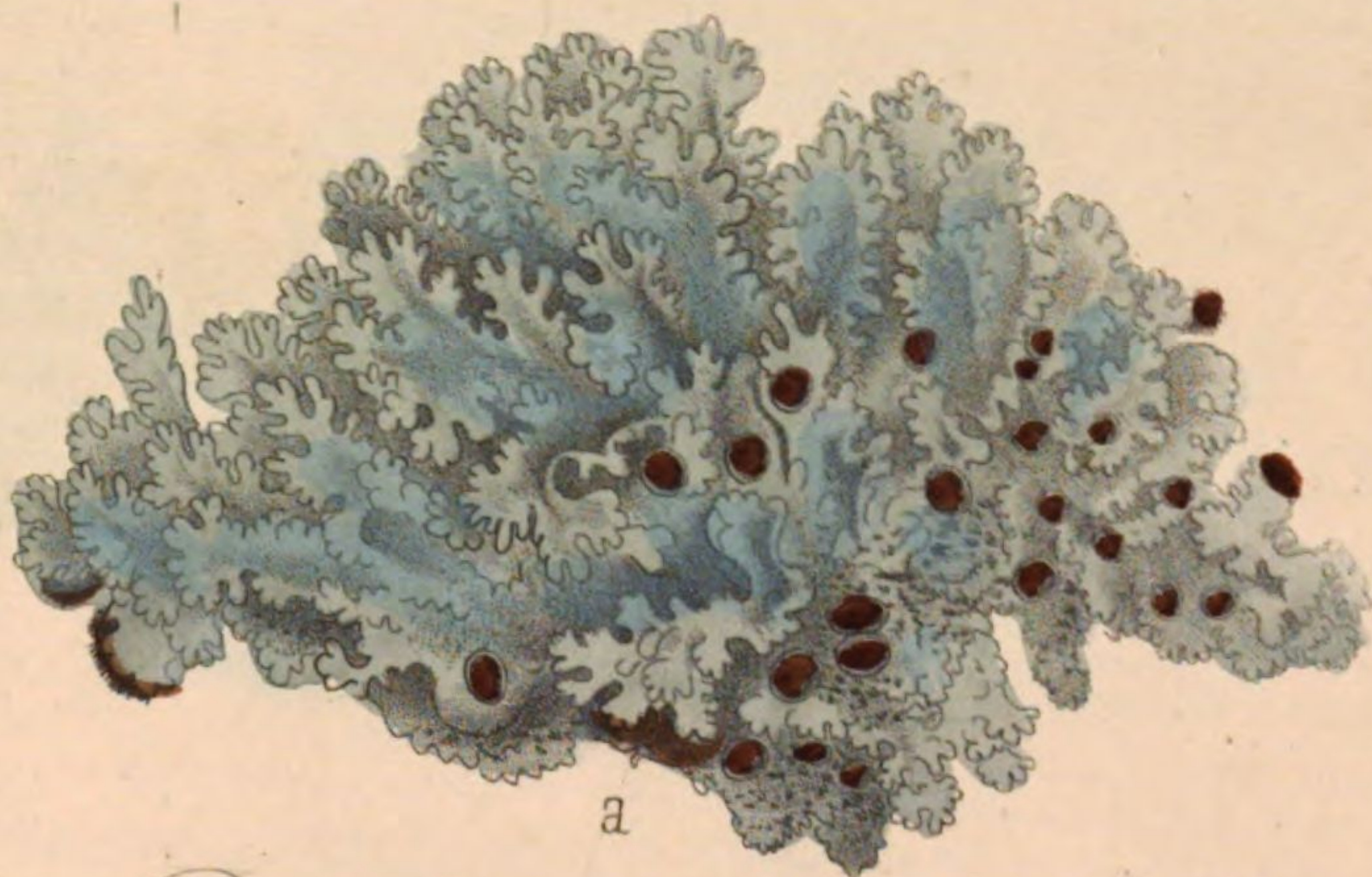
Parmelia pulverulenta Ach. Bestäubte Tellerflechte.



Parmelia parietina Ach.
Wand - Tellerflechte.



P. stellaris Ach.
Stern-T.

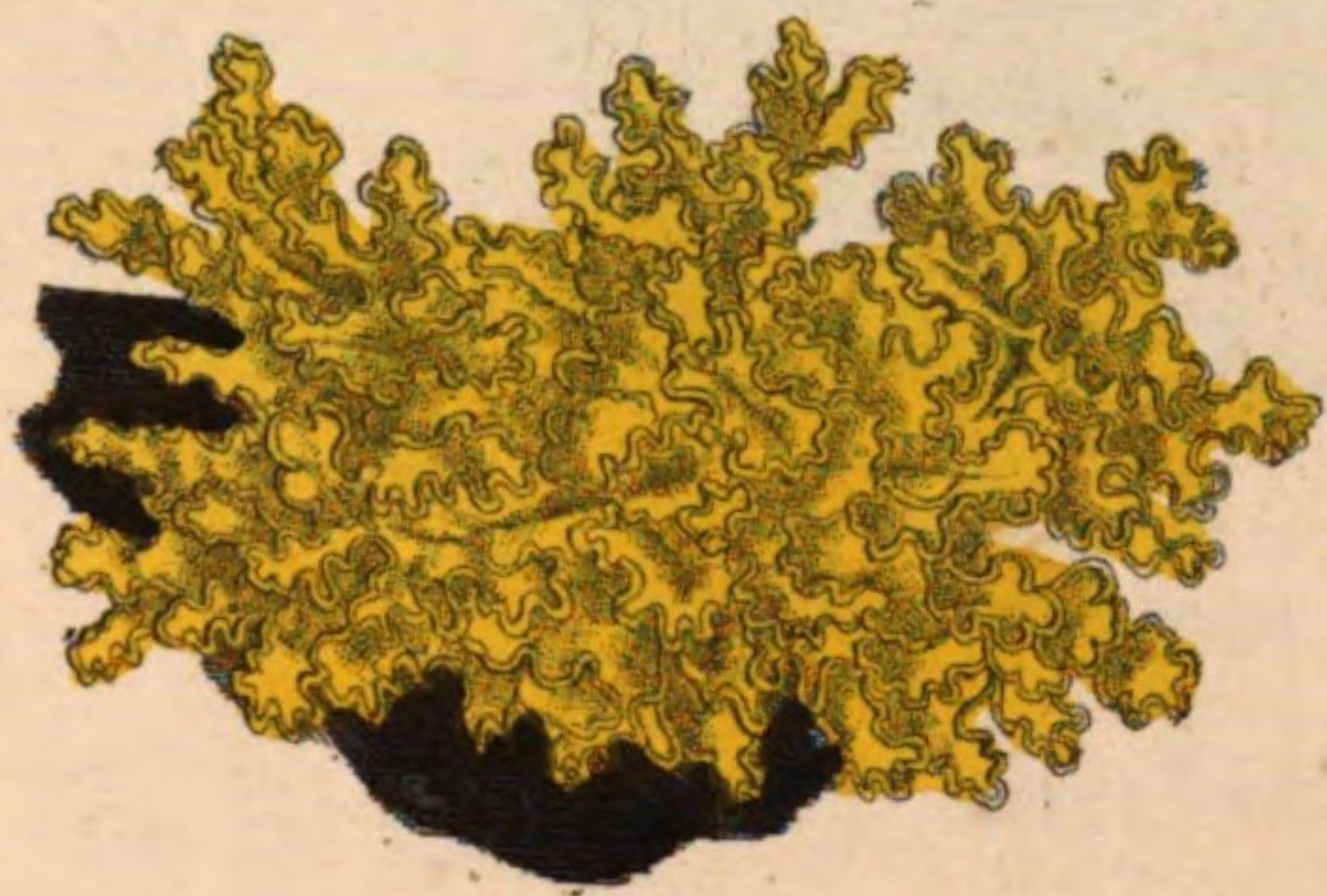


Parmelia saxatilis Ach.
Stein-Tellerflechte.



P. physodes Ach.
Blasen-Tellerflechte.

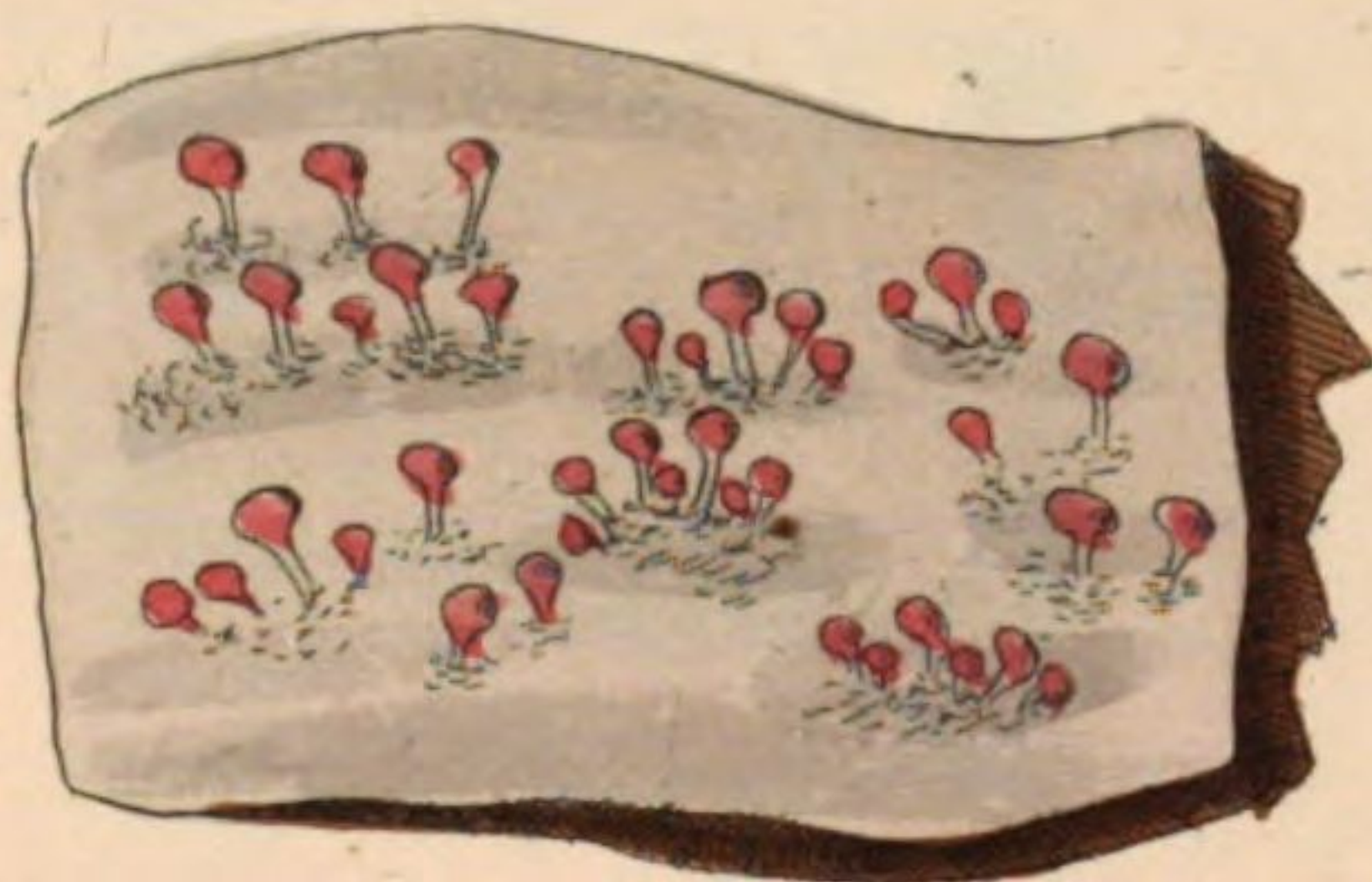




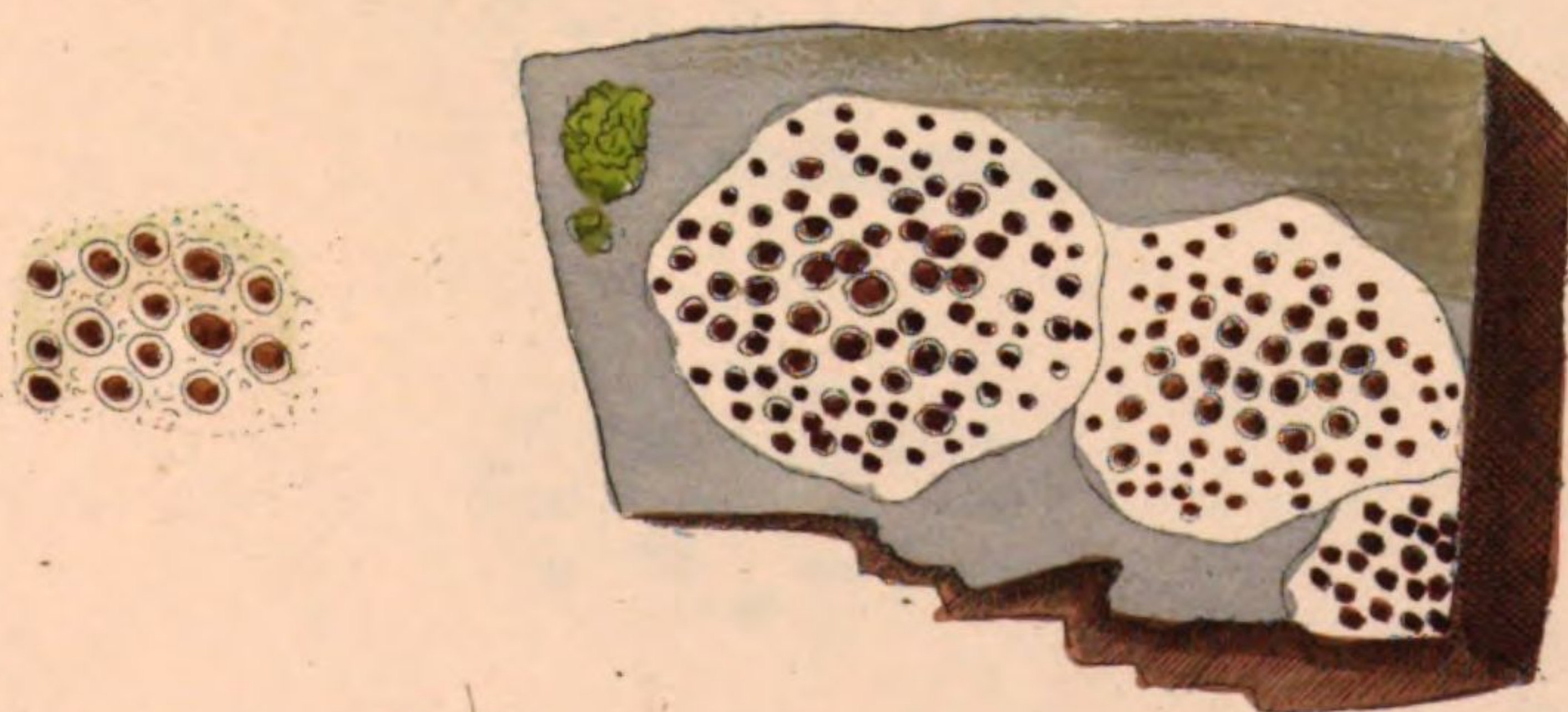
Cetraria juniperina Ach.
Wachholder Tartschenflechte.



Parmelia olivacea Ach.
Olivenbraune Tellerflechte.



Paconomyces roseus Ach.
Rosenrothe Korallenflechte.



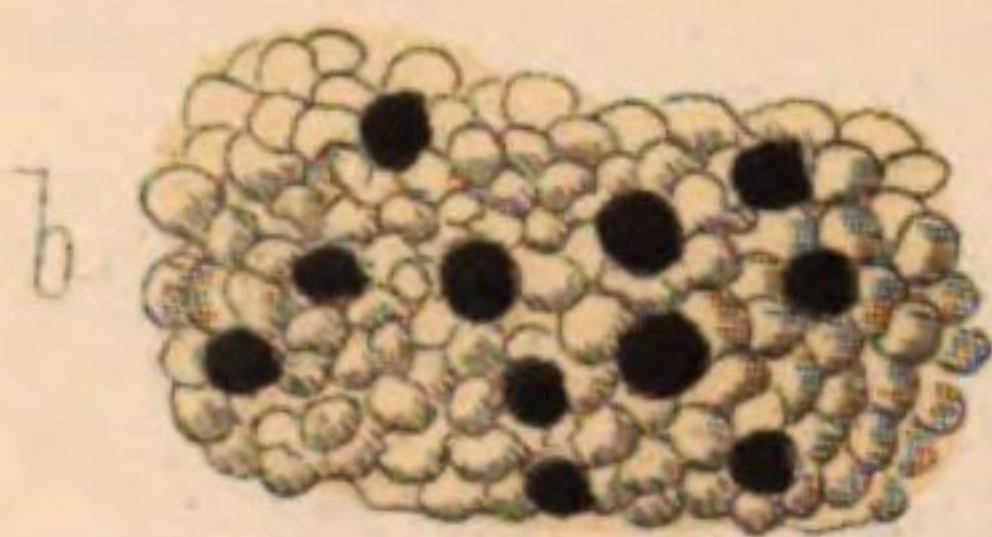
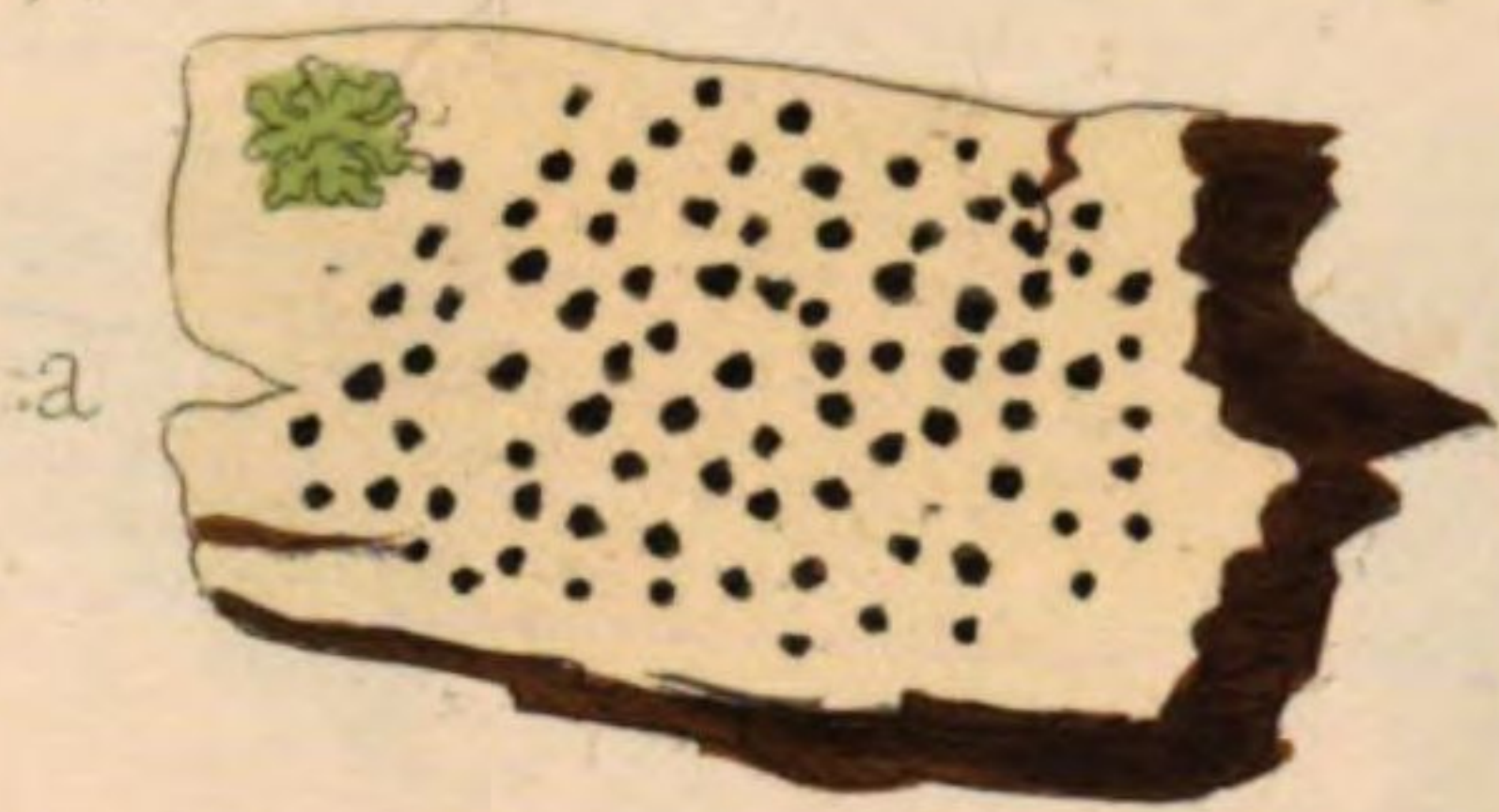
Lecanora subfusca Ach.
Braune Schüsselflechte.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



Lecidea parasema Ach.
Schwärzliche Scheibenflechte.



Opegrapha astra Pers.
Schwarze Zeichenflechte.



[Faint, illegible text or markings, possibly a signature or title, centered on the page.]



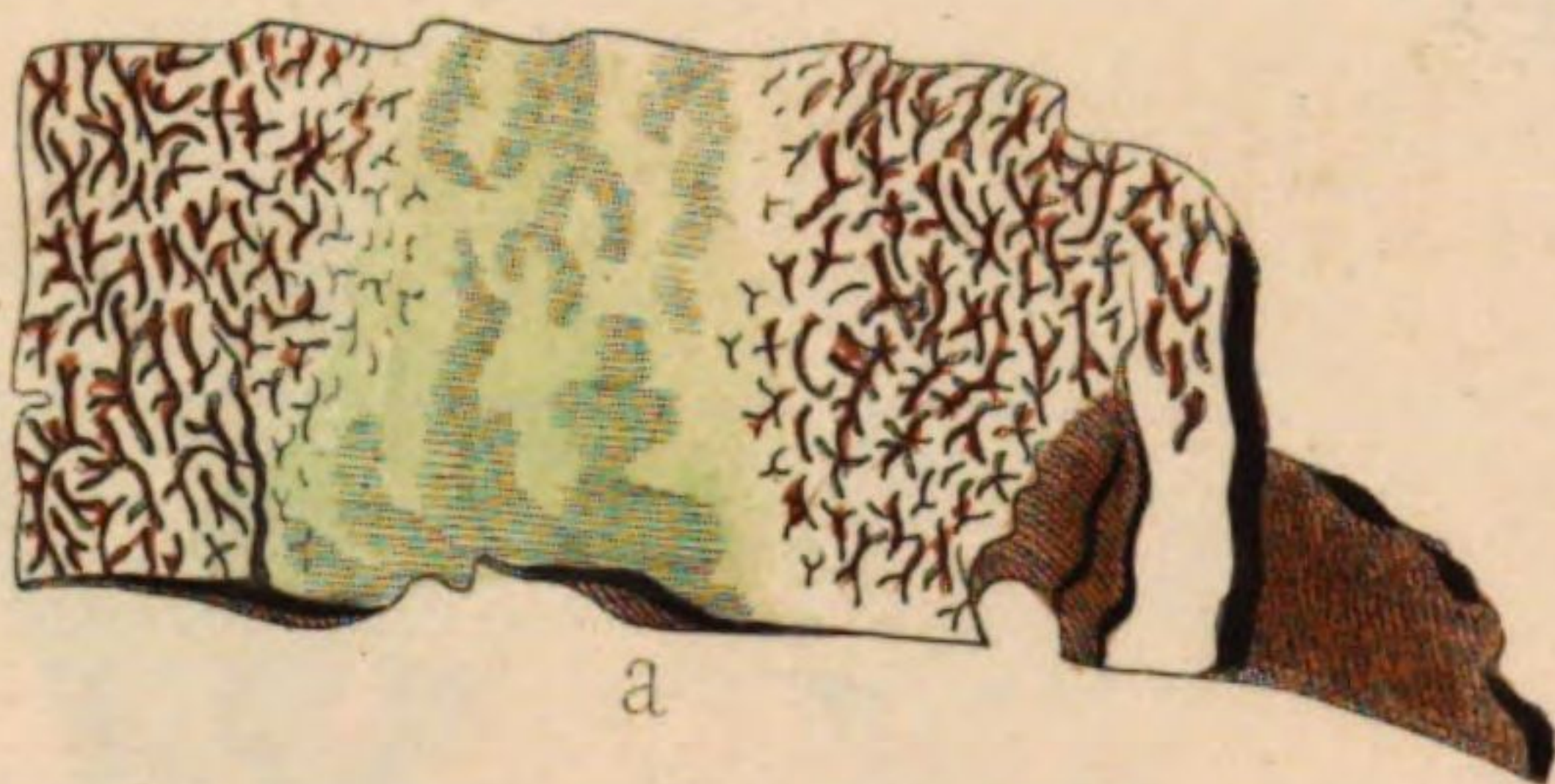
[Faint, illegible text or markings, possibly a signature or title, centered on the page.]



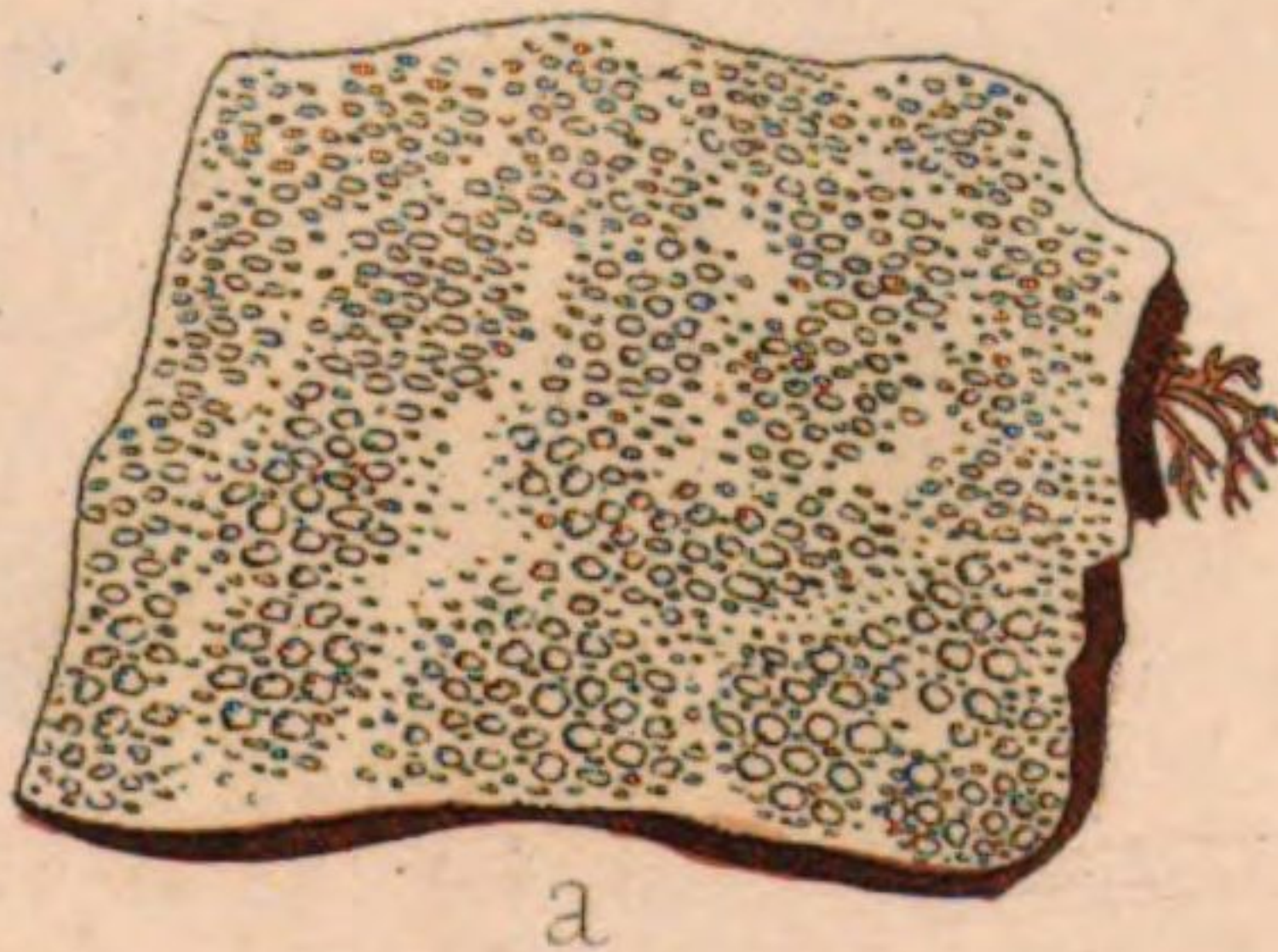
Opegrapha vulgata Ach.
Gemeine Zeichenflechte.



Catra anastomosans Schaer.
Strahlige Z.



Opegrapha scripta Ach.
Gemeine Schriftflechte.



Lepraria incana Ach.
Krätzflechte.



[Faint, illegible text, possibly a title or header]





a.



b.

Cladonia coccifera Hoffm.
Scharlachrothe Säulchenflechte.



a.



b.

C. macilenta Hoffm.
Magere S.



a



b



c



d

Cladonia pyxidata H.
Trompeten Knopfflechte.



Cladonia rangiferina H. Reinshier Säulchenflechte.



C. uncialis H.
Zollhohe S.

Redslob, Julius

Die Moose und Flechten Deutschlands Mit besonderer Berücksichtigung auf Nutzen und Nachtheile dieser Gewächse. Beschrieben von Julius Redslob. Mit 32 colorirten Kupfertafeln

Leipzig [1871]

4 Phyt. 348 i

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10991666-6